This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

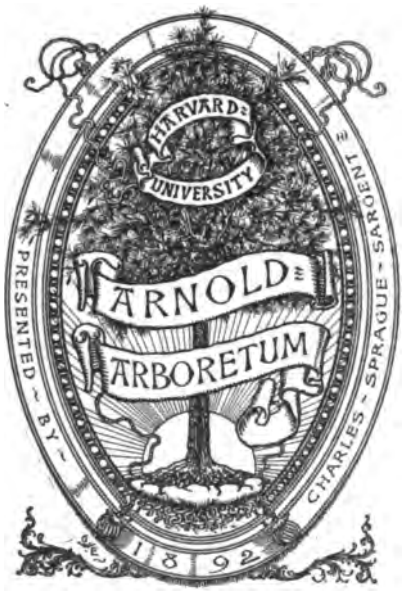
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Pen G
6


HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED BY
CHARLES - SPRAGUE - SARGENT
1892

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Professor und Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Dreiundfünfzigster Jahrgang 1895.

Erste Abtheilung.

Mit acht lithographirten Tafeln.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1895.

Inhalts-Verzeichniss für die Erste Abtheilung.

I. Original-Aufsätze.

Bachmann, J., Einfluss der äusseren Bedingungen auf die Sporenbildung von Thamnidium elegans Link. 107.

Chodat, R., Ueber die Entwickelung der Eremosphaera viridis de By. 137.

Hegelmaier, F., Ueber Orientirung des Keimes im Angiospermensamen 143.

Hildebrand, Fr., Ueber die Empfindlichkeit gegen Richtungsveränderungen bei Blüthen von Cyclamen-Arten 1.

Kuckuck, P., Ueber einige neue Phaeosporeen der westlichen Ostsee 175.

Molisch, H., Das Phycocyan, ein krystallisirbarer Eiweisskörper 131.

Oltmanns, F., Ueber das Oeffnen und Schliessen der Blüthen 31.

Vöchting, H., Zu T. N. Knight's Versuchen über Knollenbildung. Kritische und experimentelle Untersuchungen 79.

Zenetti, P., Das Leitungssystem im Stamm von Osmunda regalis L. und dessen Uebergang in den Blattstiel 53.

Wagner, R., Die Morphologie des Limnanthemum nymphaeoides (L.) Lk. 189.

II. Pflanzennamen.

Allium cepa 119. — Ascocyclus foecundus var. seriatus 176; orbicularis 181. — Atropa Belladonna 160.

Barbarea vulgaris 168. — Bellis perennis 41. — Blitum bonus Henricus 163. — Borrago officinalis 157. — Bunias Erucago 169.

Calendula officinalis 155. — Callitriche obtusangula 152. — Camelina sativa 169. — Cannabis sativa 170. — Carum Carvi 152. — Chaetocladium Jonsii 107. — Chaetopteris plumosa 176. — Chylocladia clavellosa 176. — Cichorium Endivia 155. — Cistus 35. — Cladostephus verticillatus 176. — Convolvulus undulatus 171. — Corispermum nitidum 163. — Coronopus didymus 169. — Cutleria multifida 180. — Cyclamen Coum. 3; graecum 8; neapolitanum 10; africanum 14; persicum 15. — Cynoglossum officinale 157.

Desmotrichum balticum 186; undulatum 186.

Ectocarpus confervoides 180; criniger 177. 178. 179; elegans 179; Hincksiae 180; indicus 181; intermedius 180; irregularis 180; penicillatus 180; Reinboldi 179; Sandrianus 190; siliculosus 180. — Enteromorpha intestinalis 181. — Eremosphaera viridis 137. — Erysimum orientale 169. — Euphorbia Cyparissias 152; jaquiniaeflora 48.

Farsetia clypeata 167.

Galega orientalis 166.

Helianthemum vulgare 171. — Heliosperma alpestre 163. — Helleborus foetidus 152. — Heracleum Sphondylium 152. — Hesperis matronalis 169.

Iberis amara 168.

Knautia arvensis 154. — Kochia scoparia 163.

Lactuca perennis 32. — Laminaria saccharina 181. — Lamium maculatum 147. — Lathyrus niger 166. — Leontodon Taraxacum 40. — Lepidium ruderale 167. — Lepidodendron fuliginosum 74; Harcourtii 74; Jutieri 75; Rhodumnense 74; selaginoides 74; vasculare 74. — Limnanthemum aurantiacum 196; cristatum 197; Humboldtii 197; indicum 197; nymphaeoides 189. — Linum angustifolium 153; catharticum 153.

Maranta bicolor 48; Kerchovii 48. — Menyanthes trifoliata 189. — Meum athamanticum 152. — Mucor Mucedo 107.

Nicotiana affinis 49. — Nymphaea zanzibariensis 46.

Omphalodes linifolia 157. — Oocystis gigas 140; Novae-Semliae 140; solitaria 140. — Oscillaria leptotricha 132. — Osmunda regalis 53. — Osmundites Schemnicensis Dowkeri 73.

Pastinaca sativa 152. — Phaeostroma Bertholdi 186; pustulosum 186. — Pharbitis purpurea 171. — Phykocelis aecidioides 181. — Phyllitis Fascia 181. — Phyllophora Brodiaei 176. — Piptocephalis Freseniana 107. — Polygala vulgaris 148. 153. — Polygonum aviculare 161; Convolvulus 161; Persicaria 161. — Pelyides rotundus 176. — Polysiphonia elongata 176. — Pringsheimia scutata 176. — Pulmonaria tuberosa 157.

Reseda luteola 170. — Ribes Grossularia 152.

Salvia argentea 48. — Scytosiphon lomentarius 181; pygmaeus 176. — Silene cucubalus 163; glaucus 163; Solanum Dulcamara 160; tuberosum 79. — Sorocarpus uvaeformis 180. — Spergula arvensis 163. — Spermothamnion roseolum 176. — Spirulina versicolor 177. — Stellaria holostea 163. — Stictyosiphon adriaticus 185. — Symphytum officinale 157.

Thamnidium elegans 107. — Thesium intermedium 143; montanum 143; pratense 143. — Thlaspi arvense 168; perfoliatum 168; rivale 168; rotundifolium 168. — Tragopogon brevirostris 37. — Trapa natans 149. — Trigonella 166. — Triticum Spelta 149; vulgare 149.

Valonia ovalis 176. — Vaucheria sessilis 107. — Vesicaria sinuata 167. — Villarsia parnassiaefolia 202. — Viola mirabilis 152.

III. Abbildungen.

Tafel I. Fr. Hildebrand, Ueber die Empfindlichkeit gegen Richtungsveränderungen bei Blüthen von Cyclamen-Arten.

Tafel II. P. Zenetti, Das Leitungssystem im Stamme von Osmunda regalis L. und dessen Uebergang in den Blattstiel.

Tafel III. H. Vöchting, Zu T. N. Knight's Versuchen über Knollenbildung. Kritische und experimentelle Untersuchungen.

Tafel IV. J. Bachmann, Einfluss der äusseren Bedingungen auf die Sporenbildung von Thamnidium elegans Link.

Tafel V. R. Chodat, Ueber die Entwickelung der Eremosphaera viridis de By.

Taf. VI und VII. P. Kuckuck, Ueber einige neue Phaeosporeen der westlichen Ostsee.

Tafel VIII. R. Wagner, Die Morphologie des Limnanthemum nymphaeoides (L.) Lk.

Adolf Noé von Archenegg

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft I. Ausgegeben am 1. Februar.

Inhalt:

Friedrich Hildebrand, Ueber die Empfindlichkeit gegen Richtungsveränderungen bei Blüthen von Cyclamen-Arten.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Ueber die Empfindlichkeit gegen Richtungsveränderungen bei Blüthen von Cyclamen-Arten.

Von

Friedrich Hildebrand.

Hierzu Tafel I.

Nachdem sich herausgestellt hat, dass die bei der Einrichtung der meisten Blüthen angebahnte Fremdbestäubung eine kräftigere Nachkommenschaft zur Folge hat, als die manchmal sogar ganz erfolglose Selbstbestäubung, ist man darauf aus gewesen, überall nach diesen die Fremdbestäubung begünstigenden Blütheneinrichtungen zu suchen. Es lässt sich aber eine ganze Uebergangsreihe von der allein möglichen Fremdbestäubung bis zur allein möglichen Selbstbestäubung nachweisen, wie ich dieses in meiner kleinen Abhandlung über die Geschlechtervertheilung bei den Pflanzen schon im Jahre 1867 gethan habe. Dessen ungeachtet sucht man vielfach an Blüthen eine ganz besondere auf die Fremdbestäubung abzielende Einrichtung herauszufinden, und dies ist in der letzten Zeit auch bei *Cyclamen persicum* durch Kerner[1]) und Aschersons[2]) geschehen[3]).

Als ich von deren Beobachtungen las, suchte ich dieselben zu bestätigen, fand aber, dass bei *Cyclamen persicum* in sehr vielen Fällen, bei anderen Arten, z. B. *Cyclamen Coum.*, ausnahmslos die Blüthen schon bei ihrem Aufgehen senkrecht stehen und nicht zuerst schief geneigt sind, so dass hierdurch die Einrichtung zur Fremdbestäubung, welche

---

[1]) Kerner, Pflanzenleben. II. S. 373.

[2]) Aschersons, Berichte der deutschen bot. Gesellschaft. 1892. S. 226 und 314.

[3]) Auch eine entgegengesetzte Richtung hat ihre Vertreter, welche darauf aus sind in den Blüthen, deren Einrichtung allein Fremdbestäubung ermöglicht, auch Selbstbestäubung und Selbstbefruchtung nachzuweisen. Ein derartiger Versuch ist vor Kurzem von Kny in dem Text zur IX. Lieferung seiner Wandtafeln bei *Aristolochia Clematitis* gemacht worden, nachdem Burck an dieser Pflanze schon vor einigen Jahren die Fremdbefruchtung überhaupt in Abrede stellte. Es soll nämlich bei ausbleibender Fremdbestäubung (Wechselbefruchtung von Kny genannt) Selbstbefruchtung dadurch ermöglicht werden, dass die Pollenkörner im Blüthenkessel Schläuche treiben. Wenn l. c. S. 12 gesagt wird, dass dieselben von mir in meiner Abhandlung über *Aristolochia* (Pringsheim's Jahrbücher, V, S. 343) mit den Kesselhaaren verwechselt worden, so hat dieser Vorwurf doch nur dann einen Sinn, wenn er so viel heissen soll, dass ich die Pollenschläuche für Kesselhaare angesehen hätte, was aber durchaus nicht der Fall ist, da ich die Kesselhaare ganz unbeachtet gelassen habe und l. c. S. 344 und S. 350 ausdrücklich steht, dass die von Sprengel im Blumenkronkessel von *Aristolochia Clematitis* beobachteten fadenförmigen Haare nichts anderes als Pollenschläuche seien. Diese Schläuche sollen nun nach Kny's Darstellung zur Selbstbefruchtung dienen können, da die Narbenflächen zu dieser Zeit noch durchaus den

nach den genannten Autoren hauptsächlich darin besteht, dass die Blüthen in der ersten Zeit schief geneigt sind, keine so hervortretende zu sein scheint. Auch ist, soviel ich die Sache beobachtet habe, die schiefe Stellung der Blüthen bei ihrem Aufgehen gar nicht so besonders günstig für die Fremdbestäubung, indem auch bei senkrechter Stellung der Blüthen der aus den Antheren heraustretende Pollen nicht durch senkrechten Fall, sondern nur durch Verstäubung auf die Narbe gelangen kann. Diese liegt nämlich bei *Cyclamen persicum* und den meisten anderen Cyclamenarten nicht so ganz frei an der Spitze des Griffels, sondern dieser hat in seinem Gipfel eine halbkugelige Höhlung, in welche die Pollenkörner zum Treiben ihrer Schläuche gelangen müssen; aussen ist der Griffel an seiner Spitze ganz glatt, so dass hier auch bei senkrechter Stellung der Blüthen die senkrecht hinabfallenden Pollenkörner nicht haften bleiben, sondern nur die beim Fallen aufwärts stäubenden in die Narbenhöhle gelangen, was ebenso leicht geschehen wird, wenn bei etwas schief geneigter Blüthe die Griffelspitze etwas seitwärts von der senkrechten Falllinie der Pollenkörner liegt. Dass der Griffel an seiner Spitze eine für die Aufnahme der Pollenkörner bestimmte halbkugelige Höhlung hat, kann man leicht daran erkennen, dass beim Beobachten solcher Spitze unter dem Mikroskop in das umgebende Wasser aus ihr eine Luftblase heraustritt, oder fest darin haften bleibt.

Ohne nun noch näher auf einige besondere Bestäubungseinrichtungen der Cyclamenblüthen einzugehen, möchte ich mich dahin aussprechen, dass die senkrechte Stellung dieser Blüthen diejenige ist, bei welcher die Fremdbestäubung durch die Thätigkeit der Insekten, sowie die Selbstbestäubung durch den bei Erschütterung der Blüthen hervorstäubenden Pollen in der Natur in gleichem Maasse vor sich gehen können, und dass durch eine etwas von der senkrechten Linie abweichende Richtung dieser Blüthen die Fremdbestäubuug nicht bemerkenswerth begünstigt, die Selbstbestäubung verhindert wird.

Nachdem ich nun schon früher an Cleomeblüthen[1]) nachgewiesen hatte, dass durch Richtungsveränderungen derselben die Geschlechtstheile in eine für die Bestäubung durch Thiere geeignete Stellung sich wandten, so kam mir nun der Gedanke zu untersuchen, wie die Cyclamenblüthen sich verhalten würden, wenn man sie aus der normalen, mehr oder weniger senkrechten Stellung brächte. Ein kleiner Vorversuch zeigte mir, dass hier ganz interessante Erscheinungen zu beobachten sein würden, und so stellte ich denn im Laufe eines Jahres an mehreren Arten von Cyclamen eine grosse Anzahl von Experimenten an, die nun wirklich zu derartigen Ergebnissen führten, dass sie mir der Mittheilung werth erscheinen, wenn sie auch für manche kein Interesse haben werden, da ich den Einfluss

---

Eindruck (!) der Empfängnisstüchtigkeit machten. Ich kann aber nur wiederholen, dass ich zu der Zeit, wo die Pollenschläuche ausgetrieben sind, immer die Narbenfläche in Zersetzung und nach innen sich umrollend gefunden habe, so dass eine Selbstbefruchtung hier wohl kaum möglich war, jedenfalls kein derartig die Selbstbefruchtung bei ausbleibender Fremdbestäubung sichernder Fall vorlag, wie er ja an vielen Pflanzen ganz auffallend ist, z. B. bei *Calceolaria*arten, *Morina elegans* etc. Möglicherweise hat Kny seine abweichenden Beobachtungen gemacht, weil er nur Pflanzen vor sich hatte, l. c. S. 12, welche seit Jahren im Berliner Universitätsgarten cultivirt worden, während ich, l. c. S. 348, ausdrücklich sagte, dass ich meine Untersuchungen an Pflanzen anstellte, welche zahlreich in einem Kartoffelfelde (bei Bonn) wucherten. Auch später habe ich gleiche Beobachtungen an Exemplaren gemacht, welche in der Umgegend von Freiburg i. B. wild an Wegrändern wuchsen. Was den Umstand angeht, dass Kny sich der Ansicht Burck's anschliesst, nach welcher die von mir als Narbenkopf bezeichneten 6 Lappen in der Mitte der Blüthe von *Aristolochia Clematitis*, welche die Narbenflächen tragen, die narbentragenden Connective der 6 Antheren seien, was an mehreren Stellen mit grossem Nachdruck vorgetragen wird, so möchte ich diesen Punkt der allgemeinen Beurtheilung überlassen.

[1]) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1886. S. 329.

des Lichtes und der Anziehung durch die Erde, über die schon Vöchting[1]) an *Cyclamen persicum* Untersuchungen angestellt hat, ganz ausser Acht gelassen habe und nur mein Augenmerk darauf richtete, wie die aus ihrer normalen Lage gebrachten Blüthen überhaupt in dieselbe zurückkehrten.

Die Experimente wurden in einem niederen Gewächshause angestellt, wo die Pflanzen von oben her Beleuchtung erhielten, was allein zu brauchbaren Resultaten führen kann. Bei solcher Aufstellung, wie sie dem Wachsthum der Pflanzen in freier Natur entspricht, gehen nämlich die Blüthenstiele vom Centrum der Pflanze nach allen Richtungen hin aus, und alle offenen Blüthen sind ringsum nach der Peripherie hin übergeneigt, während man bei einseitiger Beleuchtung an dem Fenster eines Zimmers leicht beobachten kann, dass alle Blüthenstiele, auch die ursprünglich nach dem Zimmer hingeneigten, sich dem Fenster zukehren und alle Blüthen an diesen nach dem Fenster umgebogen sind.

An den so aufgestellten Pflanzen wurden nun die Blüthen, theils schon vor ihrem Aufgehen, meist wenn sie eben aufgegangen, in eine andere Lage durch Umbiegung der Stengel nach der der früheren Umbiegung gerade entgegengesetzten Seite gebracht und in dieser dadurch befestigt, dass sie in ein gespaltenes Hölzchen eingeklemmt und dessen beide durch den Spalt auseinander klaffenden Enden in dem Erdboden befestigt wurden. Die dadurch angebahnten Veränderungen der Blüthenstellungen konnten selbstverständlich nur durch Bewegungen des oberhalb der Einklemmungsstelle liegenden Stengeltheiles und Veränderungen im Kniewinkel, durch welchen das Ueberhängen der Blüthen hervorgebracht wird, zu Wege kommen, da der untere Theil des Blüthenstieles bei dem Eingeklemmtsein sich weder aufrichten, noch senken konnte. Die so eingeklemmten Blüthen wurden dann täglich zu gleicher Stunde, nämlich 9 Uhr Morgens, beobachtet, ihre Lage aufgezeichnet und aufnotirt, und zwar von einer so grossen Anzahl von Blüthen von 5 verschiedenen Arten von Cyclamen, dass es zu viel Raum unnöthig in Anspruch nehmen würde, wenn ich alle in ihren Endresultaten mehr oder weniger sich gleichenden Beobachtungen näher anführen wollte. Ich will daher bei jeder der Arten nur einige der bemerkenswerthesten Fälle auswählen und dann aus diesen mit Hinzunahme der nicht näher anzuführenden Beobachtungen das Schlussresultat ziehen. Die Reihenfolge der Experimente, welche gleichgültig erscheint, will ich im Allgemeinen danach einrichten, wie die betreffenden Arten im Laufe des Jahres hinter einander in Blüthe kamen.

Ich beginne daher mit:

I.

Cyclamen Coum.

Bemerkenswerth ist an dieser Art ein von allen übrigen beobachteten Cyclamenarten abweichendes Verhalten der Griffelspitze, welches der Mittheilung werth erscheint. Während bei den anderen Arten, z. B. wie schon erwähnt, bei *C. persicum*, der Griffel an seinem Gipfel flach abgeschnitten erscheint und hier in einer halbkugeligen Höhlung die Narben-

[1]) Vöchting, Die Bewegungen der Blüthen und Früchte. S. 128. Es kam mir diese Abhandlung erst zu Gesicht, nachdem ich die Resultate meiner Beobachtungen schon zusammengestellt hatte. Nach Vöchting's Beobachtungen, l. c. S. 130, ist es nun zwar nichts Neues, dass die Blüthen von *Cyclamen persicum*, wenn sie mit der Griffelspitze aufwärts gerichtet werden, wieder in ihre normale Lage zurückkehren; über die verschiedene Art und Weise, wie dies geschieht, finde ich aber bei Vöchting keine Angaben.

fläche trägt, so geht bei *Cyclamen Coum.* der Griffel vor dem Aufgehen der Blüthe in einen abgestumpften Kegel an seinem Ende aus. Dieser Kegel wird aus zusammenneigenden papillenartigen Zellen gebildet, und unterhalb desselben, d. h. nach der Basis des Griffels zu, steht ein Kranz von ganz kurzen Papillen, welcher verhindert, dass der Pollen aus den schon kurz vor dem Aufgehen der Blüthe sich öffnenden Antheren auf die, übrigens noch nicht reife Narbe gelange. Beim Aufgehen der Blüthe oder kurz nachher treten die langen Zellen des oben genannten Kegels schwachbüschelig aus einander und es wird zwischen ihnen eine ölige Substanz ausgeschieden, welche bald die Papillen ganz bedeckt, so dass nun die Spitze des Griffels in einen glänzenden Kopf ausgeht, an welchem leicht der verstäubende oder von den Insekten herbeigeführte Pollen anhaften kann. Bei einem Druck auf diesen Kopf kann man unter dem Mikroskop beobachten, wie die ölige Substanz und die in ihr eingebetteten langen Zellen in langen Strängen hervortreten. Hierbei erscheinen diese langen Papillenzellen den Narbenzellen von Orchideen sehr ähnlich.

Doch kommen wir nun zu den Beobachtungen über die Blüthenrichtung dieser durch die Narbe so sehr von den anderen mir bekannten Cyclamen abweichenden Art. Die Blüthenstiele, welche alle, wie die Blätter vom Centrum der ganz in der Erde befindlichen Knolle entspringen, kriechen in dieser mehrere Centimeter fort, ehe sie mit der an ihrer Spitze befindlichen Knospe an's Licht treten. Wenn das Bestreben dieser Stengel eine Strecke im Boden entlang zu kriechen ein sehr starkes ist, und die Pflanze, an der sie sich bilden, in einem nicht sehr weiten Topfe kultivirt wird, so drücken die Knospen so stark gegen die Wandung des Topfes, dass die Blüthenstiele im Bogen über die Erde treten, ehe die Knospen über diese hervorkommen, eine Erscheinung, welche bei dem Wachsen der Pflanzen im freien Boden nie sich zeigen wird. Wenn die Knospen über die Erde getreten sind, und ihr Stiel dieser noch mehr oder weniger horizontal aufliegt, so nehmen sie bei einer stets rückwärts gekrümmten Richtung eine sehr verschiedene Lage zum horizontalen Theile des Stieles ein: bald liegen sie über, bald unter demselben, bald rechts, bald links parallel neben ihm, in anderen Fällen sind sie hakig aufwärts, abwärts oder seitwärts umgebogen — kurz, in diesem Zustande ist ihre Lage zum Stiele und zum Horizont eine ganz unbestimmte. Ganz anders gestaltet sich die Sache, wenn die Blüthenstiele, deren unterer Theil immer horizontal in der Erde bleibt, sich mit ihrem oberen Theile aufrichten, und nun die Knospe dadurch frei emporgehoben wird. Hier bemerkt man sehr bald, dass alle Knospen, sie mögen vorher eine noch so verschiedene Lage eingenommen haben, nunmehr eine ganz bestimmte einnehmen. Alle sind nämlich vom Centrum der Pflanze aus hakig nach der Peripherie derselben hin umgebogen, vorausgesetzt, dass die Pflanzen ringsum gleichmässig beleuchtet sind. Zuerst ist die Krümmung des Hakens derartig, dass die Richtung der zurückgebogenen Knospe dem oberen Theile des Blüthenstieles parallel liegt, aus welcher Stellung sie schliesslich ausnahmslos in die senkrechte übergeht, ehe die Zipfel der Blumenkrone sich zurückschlagen.

Während ich nun bei den anderen beobachteten Arten nur mit aufgegangenen Blüthen experimentirte, so brachte ich bei der vorliegenden die Knospen schon vor ihrem Aufgehen in eine ungewöhnliche Lage, wobei sich zeigte, dass dieselben schon zu dieser Zeit das Bestreben haben, sich senkrecht abwärts zu stellen, wodurch bewirkt wird, dass alle Blüthen bei ihrem Aufgehen sich in dieser Stellung befinden. Kommen wir nun zu einigen Einzelbeobachtungen.

Beobachtung 1 (Figurenreihe I).

Am 30. Januar befand sich eine Knospe horizontal über dem fast horizontalen Stiele zurückgebogen.

Am 31. hatte sie sich durch seitliche Umdrehung des unterhalb der Biegungsstelle liegenden Stengeltheiles auf die untere, dem Erdboden zugekehrte Seite desselben gewandt und war ausserdem durch Biegung des Blüthenstieles an der Kniestelle von dem unteren Theile desselben abgerückt, so dass der Kniewinkel nun etwa $^1/_2$ Rechten betrug:

Am 1. Februar war sie durch Aufrichtung des Blüthenstieles und durch weitere Vergrösserung des Kniewinkels in eine dem Senkrechten mehr sich nähernde Stellung gekommen.

Am 2. Februar war sie durch weitere Vergrösserung des Kniewinkels ganz senkrecht geworden.

Erst am 5. Februar blühte die Knospe auf, also erst 3 Tage später, nachdem sie die senkrechte Lage eingenommen hatte. Sobald sie aufgeblüht war, wurde der Blüthenstiel zurückgebogen, so dass der Schlund der Blumenkrone nach oben zu liegen kam, und die Richtung des Griffels etwa um $^1/_2$ Rechten vom Senkrechten abwich und dem unteren Theile des Blüthenstieles sich zuneigte.

Schon am 6. Februar hatte sich der Stengel so umgedreht, dass der Schlund der Blüthe nach abwärts lag, und

am 7. Februar war eine Vergrösserung des Kniewinkels hinzugekommen, durch welche die Blüthe in ihre normale Lage gebracht war, mit der Griffelspitze senkrecht nach abwärts weisend.

Dieser Fall ist nun schon in verschiedener Beziehung lehrreich: er zeigt uns, dass die Blüthe schon vor ihrem Aufgehen eine solche Stellung einnimmt, dass die Griffelspitze senkrecht nach abwärts gerichtet ist, ferner, dass die aufgegangene Blüthe, aus ihrer normalen Lage gebracht, sehr schnell in diese zurückgekehrt, und endlich dass die Veränderungen in der Richtung der Knospe und Blüthe einestheils durch Drehung des Blüthenstieles, anderntheils durch seine Aufrichtung und dazu durch Aenderungen in der Grösse des Kniewinkels hervorgebracht worden.

Beobachtung 2.

Am 31. Januar wurde eine in der normalen Lage befindliche, mit dem Griffel senkrecht abwärts zeigende, kürzlich aufgegangene Blüthe durch Umbiegen ihres Stieles an dessen unterem Ende in eine solche Lage gebracht, dass ihre Griffelspitze senkrecht nach aufwärts zeigte.

Am 1. Februar hatte sich ihr Stiel in der Gegend des Knies so nach der Seite umgekehrt, dass die Blüthe in der Horizontalen gerade neben dem Stiele lag, ihr Griffel also sich horizontal befand, eine Lage, welche schwierig abzubilden gewesen wäre.

Am 2. Februar war sie theilweise durch Aufrichtung des unteren Blüthenstieltheiles, theils durch Vergrösserung des Kniewinkels in eine fast senkrechte Lage gekommen, mit der Griffelspitze nach abwärts weisend.

Am 3. Februar hatte sie die normale Lage, mit der Griffelspitze senkrecht nach abwärts weisend, wieder vollständig eingenommen. Ihr Stiel wurde nun so herumgebogen, dass die Blüthe zum zweiten Male in umgekehrte Lage, mit der Griffelspitze gerade nach oben weisend, gebracht wurde.

Schon am 4. Februar war sie in die normale Lage zurückgekehrt, was diesmal nicht durch seitliche Drehung ihres Stieles, sondern allein durch Biegung des unterhalb des Knies befindlichen Stengeltheiles und durch Vergrösserung des Kniewinkels selbst hervorgebracht war. Nun wurde der Blüthenstiel noch einmal zurückgebogen und so befestigt, dass die Griffelspitze der Blüthe schief nach aufwärts wies.

Am 6. Februar war dieselbe durch Verkleinerung des Kniewinkels in eine horizontale Lage gekommen, und

am 7. Februar hatte sie sich um $^1/_2$ Rechten abwärts geneigt, zeigte aber dann keine weitere Veränderung in ihrer Richtung zum Horizont.

Wir sehen hier, dass die Rückkehr der Blüthe in die normale Lage zweimal vor sich ging: das erste Mal durch Richtungsveränderung ihres unteren Stengeltheiles, durch Veränderung des Kniewinkels und daneben durch Drehung des das Knie bildenden Stengeltheiles, das zweite Mal allein durch Biegung, nicht durch Drehung, dass zu einer vollständigen dritten Rückkehr innere Bewegungsfähigkeit aber nicht mehr ausreichte.

Beobachtung 3.

Am 30. Januar bog ich den Stiel einer schon in senkrechter Lage befindlichen Knospe derartig zurück, dass dieselbe nun mit ihrem Gipfel schief aufwärts zeigte, und befestigte ihn in dieser Lage.

Am 31. Januar hatten sich 2 Zipfel der Blumenkrone herumgeschlagen und die ganze Blüthe hatte durch Drehung ihres Stieles an der Kniestelle nach der Seite sich derartig umgewendet, dass sie sich fast in horizontaler Lage befand.

Am 1. Februar hatte sie sich etwas abwärts geneigt, und

am 2. Februar, wo sie ganz aufgeblüht war, war sie in die normale, senkrechte Lage zurückgekehrt.

Am 3. Februar wurde sie nun wieder fast aufrecht befestigt, nur etwas nach der einen Seite überneigend, und war nun

am 4. Februar durch Umbiegung an der Kniestelle in horizontale Lage übergegangen;

am 5. Februar hatte sie sich über diese hinaus etwas abwärts gebogen, und

am 6. Februar war die Blüthe wieder ganz senkrecht mit ihrer Griffelspitze nach unten gerichtet.

Gegenüber den beiden vorhergehenden Beobachtungen fand hier die Rückkehr in die normale Lage langsamer statt, nämlich das erste Mal nach drei, das zweite Mal nach vier Tagen, ungeachtet die Blüthe nicht älter war und in ganz gleichen äusseren Verhältnissen sich befand, wie jene. Auch hier fand die Rückkehr in die normale Lage sowohl durch Drehung als durch Biegung der Stengeltheile statt.

Beobachtung 4.

Am 30. Januar wurde eine schon in ganz senkrechter Lage abwärts gebogene Knospe ebenso rückwärts gebogen, wie im vorhergehenden Falle, und in etwas schiefer Lage befestigt.

Am 31. Januar war sie aus dieser durch einfache Umbiegung an der Kniestelle, d. h. durch Verkleinerung des Kniewinkels durch die horizontale Lage in die etwas ab-

wärts geneigte übergegangen, während welcher Zeit die Zipfel ihrer Blumenkrone anfingen sich zurückzubiegen.

Am 1. Februar war sie hierauf beinahe senkrecht gestellt durch Umbiegung des unteren Stengeltheiles, und

am 2. Februar, wo sie ganz aufgeblüht war, stand sie vollständig senkrecht abwärts.

Am 3. Februar wurde sie hierauf so zurückgebogen und seitlich gedreht, dass sie unterhalb des tieferen Stengeltheiles mit diesem horizontal lag, und kehrte nun schon bis

zum 4. Februar in die normale senkrechte Lage durch Vergrösserung des Kniewinkels und Biegung an der unteren Strecke des Stengels in die senkrechte Lage zurück.

In diesem Falle kam also nur Biegung des Stengels, besonders an der Kniestelle, bei der Rückkehr in die normale Lage zur Geltung und nicht, wie in den drei vorhergehenden Fällen, auch eine Drehung des Stengels.

Beobachtung 5 (Figurenreihe II).

Am 31. Januar wurde eine schon ganz senkrecht umgebogene Knospe so zurückgebogen, dass sie ganz horizontal und gerade über dem unterhalb des Knies befindlichen Stengeltheil lang.

Am 1. Februar hatte sie sich schon etwas abwärts geneigt und zwar nicht durch Vergrösserung des Kniewinkels, sondern durch Aufrichtung des unterhalb der Kniestelle befindlichen Stengeltheiles, und kehrte nun bis zum

5. Februar, wo die Knospe aufblühte, durch weitere Umbiegung der gleichen Stengeltheile und ausserdem durch Vergrösserung des Kniewinkels in die normale Lage zurück. Sie wurde nun wieder durch Biegung des unteren Stengeltheiles in eine schief aufrechte Lage gebracht und kehrte dann bis zum anderen Morgen,

dem 6. Februar, wieder in die vollständig senkrechte Lage zurück, was wiederum nur durch Biegung des unterhalb des Knies befindlichen Stengeltheiles geschah.

In diesem Falle trat also die Rückkehr in die normale Lage nur durch Biegung des Stengels ein, und zwar, wie im Fall 4, sowohl durch Biegung des unteren Stengeltheiles als durch Veränderung des Kniewinkels.

Andere Beobachtungen an der gleichen Art führe ich nicht an, da sie einestheils nichts Neues dem Vorhergehenden hinzufügen könnten, anderntheils durch Beschreibung und Abbildung sehr schwierig anschaulich gemacht werden könnten. Ebenso unterlasse ich eine Zusammenstellung der an dieser Art gewonnenen Resultate, welche aus den gegebenen Vergleichen der einen Beobachtung mit der andern schon hervorgehen, und ausserdem, um Wiederholungen zu vermeiden, besser in der Zusammenstellung der allgemeinen Resultate von allen, auch an anderen Cyclamenarten gemachten Beobachtungen, mit verarbeitet werden können. Nur dies sei hervorgehoben, dass die Blüthen, wenn sie vor ihrem Aufgehen aus der normalen Lage gebracht wurden, nicht so schnell in diese zurückkehrten, als wenn dieselben Blüthen so eben nach ihrem Aufgehen aufwärts gebogen wurden, dass also die Empfindlichkeit vom Knospenzustand ab zunahm, während wir später sehen werden, dass an aufgegangenen Blüthen die Empfindlichkeit für Richtungsveränderungen mit dem Alter wieder abnimmt.

In der Reihenfolge des Aufblühens schliesst sich *Cyclamen repandum* an *C. Coum.* an, indem seine Blüthen Mitte März aufzugehen beginnen. Die an diesen im

Frühjahr 1893 angestellten Experimente halte ich aber für angezeigt nicht zu besprechen, da das Resultat durch Blattläuse beeinträchtigt wurde, welche bewirkten, dass die Blüthenstiele in ganz abnormer Weise sich krümmten und auch die Blüthen an ihren Blumenkronen krankhafte Kräuselungen zeigten.

Auch von dem nun in der Blüthezeit, nämlich Anfang Juni folgenden ***Cyclamen europaeum*** kann ich einstweilen wenig mittheilen, da diejenigen Exemplare, welche im Topf cultivirt wurden, zu einer Zeit blühten, wo ich verhindert war, die bezüglichen Beobachtungen anzustellen, Experimente an Pflanzen des Freilandes aber deswegen schwierig anzustellen sind und zu keinem sichern Resultate führen, weil hier durch Wind und Wetter und andere äussere Einflüsse die Richtung der in bestimmter Weise befestigten Blüthen beeinflusst wird. Nur ein Experiment möchte ich anführen:

Eine Blüthe, welche am 2. August sich öffnete und am 4. mit ihrer Griffelspitze fast senkrecht abwärts geneigt war, wurde am

5. August so zurückgebogen, dass ihre Griffelspitze schief aufwärts zeigte, etwa in der Mitte zwischen dem horizontalen und dem senkrechten.

Am 6. August war sie durch Verkleinerung des Kniewinkels in horizontale Lage gekommen.

Am 7. August hatte sie sich etwas abwärts gesenkt, was am 8. noch mehr geschehen war, und

am 9. August war sie in die senkrechte Lage zurückgekehrt.

II.

Cyclamen graecum.

Die Beobachtungen wurden an einer Pflanze und auch deren Nachkömmlingen angestellt, welche ich vor einer Reihe von Jahren am Pentelicon gesammelt hatte. Die Originalpflanze wurde in einem sehr weiten Topfe cultivirt, so dass die Stiele der Blüthen, welche nach allen Seiten vom Centrum der ganz von Erde bedeckten Knolle ausstrahlten, sich ganz frei entwickeln konnten, wobei sie in der Erde bis zu 13 cm horizontal entlang krochen und dann erst mit einem bis zu 19 cm langen Theile über derselben sich fanden, an dessen Gipfel die Blüthen alle in der vom Centrum der Pflanze abgewandten Richtung überhingen.

Die ersten Blüthen dieser Art erscheinen immer vor dem Hervortreten der Laubblätter, und zwar von Mitte September an. Die Knospen stehen schon vor dem Auseinanderklappen der Blumenkronzipfel entweder ganz senkrecht, mit der Griffelspitze abwärts zeigend, oder weichen in ihrer Richtung nur ganz wenig vom Senkrechten ab.

Beobachtung 1 (Figurenreihe III).

Am 23. September ging eine Blüthe in fast senkrechter Lage auf, und ihr Stiel wurde nun so zurückgebogen, dass der Griffel der Blüthe mit seiner Spitze senkrecht nach oben wies.

Am 24. September hatte sich die Blüthe durch Umbiegung ihres Stieles so umgeneigt, dass ihre Griffelspitze schon abwärts zeigte, und

am 25. September war die Richtung der Blüthe wieder ganz senkrecht geworden, indem die Griffelspitze nach abwärts zeigte, war also in die normale Lage zurückgekehrt. Ihr Stiel wurde nun sogleich wieder so umgebogen, dass die Griffelspitze senkrecht nach aufwärts zeigte, und bis zum

28. September kehrte sie nun wieder durch Biegung ihres Stieles in der Gegend des Kniewinkels in die normale Lage zurück. Nun wurde sie nochmals, also zum dritten Male umgebogen, so dass ihr Griffel senkrecht nach oben wies.

Am 29. September hatte sie durch Umbiegung im Knie eine horizontale Lage angenommen,

am 30. September sich über diese hinaus nach abwärts geneigt und bis zum

3. October war sie wieder in die normale senkrechte Lage zurückgekehrt. Hierauf wurde sie zum 4. Male in die umgekehrte Lage gebracht, aus der sie aber nicht mehr in normale zurückzukehren vermochte.

Am 4. October hatte sie sich etwas abwärts geneigt,

am 5. October nahm sie eine horizontale Stellung ein,

am 6. October neigte sie sich etwas abwärts,

am 7. October noch mehr, verharrte dann aber in dieser Stellung bis zum 10. October, wo die Blumenkrone abfiel, ohne dass die Blüthe ihre normale Lage wieder eingenommen hätte.

Das vorliegende Experiment ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse. Die aus ihrer normalen Lage viermal in die gerade umgekehrte Lage gebrachte Blüthe kehrte dreimal in die normale Lage zurück, und zwar in der gleichen Weise, nämlich durch Umbiegung ihres Stengels an der Kniestelle, niemals, wie in einigen von *C. Coum*. besprochenen Fällen, durch Drehung des Stengels. Bemerkenswerth war aber die stetige Abnahme in der Schnelligkeit, mit welcher die normale Stellung wieder erreicht wurde. Das erste Mal geschah dies vom 23. bis 25. September, also in 2 Tagen, das zweite Mal vom 25. bis 28. September, also in drei Tagen; das dritte Mal brauchte die Blüthe zur Umkehr schon bedeutend längere Zeit als das erste Mal, nämlich vom 28. September bis zum 3. October, also fünf Tage, und nach der vierten Umkehr reichte ihre Kraft nicht mehr aus, um die normale Stellung zu erreichen; bis zum 7. October, also nach 4 Tagen, war sie zwar in einer schief abwärts geneigten Lage angelangt, bewegte sich aber von nun an nicht mehr weiter abwärts. Immerhin zeigte die Blüthe eine ganz besondere vor anderen Experimenten hervortretende Lebensenergie, indem sie, aus ihrer normalen Stellung in die gerade entgegengesetzte gebracht, dreimal in die erste zurückzukehren vermochte.

Beobachtung 2.

Eine am 25. September aufgehende Blüthe wurde am 26. aus ihrer fast senkrecht abwärts gerichteten Lage durch Umbiegung ihres Stieles in eine solche gebracht, dass ihre Griffelspitze schief nach aufwärts zeigte.

Am 27. September hatte sie sich ihrem Stiele so zugebogen, dass ihre Griffelspitze schon etwas nach abwärts zeigte.

Bis zum 30. September hatte sie dann noch etwas weiter sich umgeneigt, war aber noch lange nicht in ihre ursprüngliche, fast senkrechte Lage zurückgekehrt. Von diesem

Tage an zeigte sie weiter keine Veränderung in ihrer Richtung, bis ihre Blüthenkrone am 10. October abfiel.

Ich habe diesen Fall dem vorhergehenden folgen lassen, weil er zeigt, wie in den einzelnen Blüthen gleicher Art die Kraft aus einer abnormen Lage in die normale zurückzukehren eine sehr verschiedene ist.

Beobachtung 3.

Am 27. September ging eine Blüthe in vollständig senkrechter Stellung auf und ihr Stiel wurde nun so zurück gekrümmt, dass die Griffelspitze schief nach aufwärts wies.

Am 28. September hatte der Blüthenstiel an der Kniestelle so weit sich umgebogen, dass der Griffel der Blüthe horizontal lag.

Am 29. September zeigte er durch weitere Stielbiegung eine geneigte Richtung, und

am 30. September war er senkrecht nach abwärts gewandt. Die Blüthe wurde nun so zurückgebogen, dass ihre Griffelspitze senkrecht nach aufwärts zeigte.

Am 1. October lag sie durch Biegung im Knie des Stieles schon horizontal,

am 2. October war sie schief abwärts geneigt, und

am 3. October hatte sich der Kniewinkel des Stieles so weit vergrössert, dass die Blüthe mit ihrer Griffelspitze gerade abwärts zeigte, also zum zweiten Male in ihre normale Lage zurückgekehrt war.

In diesem Falle war also die Zeit, in welcher die Blüthe aus der umgekehrten Lage in die normale zurückkehrte, zweimal hinter einander ganz dieselbe, sie dauerte jedesmal drei Tage.

Mit Hinzunahme von einigen weiteren Beobachtungen an *Cyclamen graecum* lässt sich hier das Allgemeine sagen, dass die Rückkehr in die normale Lage immer durch Biegung im Kniethеil des Blüthenstieles hervorgebracht wurde, niemals durch Drehung des Blüthenstieles. Weiteres Allgemeine sei bis zur Schluss-Zusammenfassung aufgespart.

III.

Cyclamen neapolitanum.

Das Blühen dieser Art, welche auch unter dem Namen *C. hederifolium* in den Gärten sehr viel gezogen wird, beginnt Anfang September, manchmal auch schon Ende August, ehe die ersten Blätter über die Erde kommen. Die Blüthenstiele strahlen wie bei *C. graecum* alle vom Mittelpunkt der ganz in der Erde befindlichen Knolle nach allen Seiten hin aus und bleiben auch hier eine Strecke lang im Boden, ehe sie mit ihrem oberen Theil über denselben hervortreten. Die Knospen stehen einige Zeit vor dem Aufblühen so am Stiele zurückgebogen, dass sie diesem ungefähr parallel liegen; gegen das Aufblühen biegen sie sich dann vom Stiele mehr oder weniger zurück und stehen, wenn die Blumenkronzipfel aus einander gehen, entweder ganz senkrecht, oder durch Vergrösserung des

Kniewinkels etwas von der senkrechten Linie abweichend. Es findet also hier in der Stellung der Blüthen bei ihrem Aufgehen keine bestimmte Regel statt, wie bei einigen anderen Arten.

Beobachtung 1 (Figurenreihe IV).

Eine am 20. September in ganz senkrechter Lage aufgehende Blüthe wurde um 5 Uhr Abends so zurückgebogen, dass ihre Griffelspitze beinahe senkrecht aufwärts zeigte.

Schon um 9 Uhr Morgens des 21. September hatte sie durch Verringerung des Kniewinkels und durch Aufwärtsbiegung des Stengels eine horizontale Lage angenommen;

am 22. September war sie schon etwas geneigt,

am 23. September fast senkrecht, und

am 24. war sie vollständig in die senkrechte, normale Lage zurückgekehrt.

Am 25. September wurde ihr Stiel nun so umgebogen, dass die Griffelspitze wieder senkrecht nach aufwärts wies.

Am 26. September zeigte diese Spitze durch Rückbiegung des Stieles schon eine kleine Neigung,

am 27. September war sie horizontal, und bis zum

30. September hatte die Blüthe durch Rückbiegung im Knietheile des Stengels wieder ihre normale Lage angenommen. Sie wurde nun noch einmal zurückgebogen, so dass die Griffelspitze senkrecht nach oben wies.

Bis zum 3. October hatte sich diese ein wenig in ungewöhnlicher Weise nicht dem Stiele durch Verkleinerung des Kniewinkels zugewandt, um die senkrecht abwärts gerichtete Stellung zu erreichen, sondern hatte sich vom Stiele unter Vergrösserung des Kniewinkels abgewandt. In dieser Stellung blieb die Blüthe bis zum 10. October, wo ihre Blumenkrone abfiel.

In diesem Falle kehrte also die Blüthe, und zwar nur durch Biegung ihres Stengels, nicht durch Drehung, zweimal hinter einander aus der umgekehrten Lage in die normale zurück — das erste Mal in vier, das zweite Mal in fünf Tagen — hatte aber dann die Kraft zu nochmaliger Rückkehr verloren.

Beobachtung 2.

Eine andere ebenfalls am 20. September, aber in einer etwas von der senkrechten Richtung abweichenden Lage aufgehende Blüthe wurde so zurückgebogen, dass ihre Griffelspitze schief aufwärts zeigte.

Am 21. September hatte die Blüthe schon eine schwache Neigung nach abwärts gemacht, und bis zum

24. September war sie durch Umbiegung im Kniewinkel des Stengels in ihre normale Lage zurückgekehrt.

Am 25. September wurde sie nun wieder durch Umbiegung des Stengels in die umgekehrte Lage gebracht, mit der Griffelspitze gerade aufwärts weisend.

Am 26. September hatte dann die Blüthe durch Rückbiegung im Kniewinkel ein wenig aus der senkrechten Lage sich herausbegeben und war dann bis

zum 28. September in die horizontale Lage gekommen.

Am 29. September hatte sie sich aus dieser etwas abwärts geneigt,

am 30. September nur wenig mehr und zeigte nun bis zum 8. October keine weitere Bewegung, an welchem Tage ihre Blumenkrone abfiel.

Dieser Fall zeigt uns sehr deutlich, wie Blüthen, welche ganz gleichzeitig aufgehen und unter gleichen äusseren Umständen hierdurch sich befinden, dennoch bei der Rückkehr in die normale Lage sich sehr verschieden verhalten können, indem hier die Blüthe nur einmal, und zwar in 14 Tagen, in die normale Lage nach Umkehr sich zurück zu bewegen vermochte, während die im vorigen Falle beschriebene ganz gleichalterige es zweimal zu dieser Rückkehr brachte.

Beobachtung 3 (Figurenreihe V).

Am 22. September wurde eine Blüthe, welche in ganz senkrecht abwärts gerichteter Lage an diesem Tage aufgeblüht war, so zurückgebogen, dass sie mit ihrer Griffelspitze schief, etwa um $^1/_2$ Rechten vom Senkrechten abweichend, aufwärts zeigte.

Schon am 23. September war sie durch Biegung im Kniethеile des Stengels in horizontale Lage getreten,

am 24. September schon etwas mit der Griffelspitze abwärts geneigt, und

am 25. September zeigte sie mit dieser senkrecht zur Erde, war also in die normale Stellung zurückgekehrt. Dieselbe Blüthe wurde nun wieder so zurückgebogen, dass sie mit der Griffelspitze, und zwar diesmal ganz senkrecht, nach oben zeigte.

Am 26. September war sie hierauf wieder durch Biegung im Kniewinkel und zwar durch Verkleinerung desselben in die horizontale Lage getreten, nahm dann

am 27. September eine abwärts geneigte Lage an;

am 28. September war die Griffelspitze durch Biegung im unteren Stengeltheil über die senkrechte Lage hinausgetreten,

am 30. September war sie hierauf fast senkrecht, hatte sich dann aber bis zum 1. October wieder über die ganze Senkrechte etwas zurückbewegt, und nahm

am 2. October eine vollständig senkrechte Richtung ein. Nun wurde die Blüthe zum dritten Male umgebogen, so dass sie mit der Griffelspitze senkrecht nach aufwärts zeigte.

Am 3. October hatte sie sich nur ganz wenig zur Seite übergeneigt und nun zeigte sie eine in anderer Weise hervorgebrachte Richtungsveränderung; sie bog sich nämlich nicht in der früheren Weise weiter um, sondern kam durch Drehung des Stengels aus der früheren Lage, gerade über demselben, hinaus, lag also von oben gesehen — V 3 Oc. — an seiner Seite. Sie hatte aber nun nicht mehr die Kraft, sich in die normale Lage nach abwärts zu begeben, sondern sie erreichte

am 9. October nur eine horizontale Lage, worauf ihre Blumenkrone am 10. October abfiel.

Dieser Fall war insofern interessant, als hier die Blüthe zweimal hinter einander nur durch Umbiegungsveränderungen in ihrem Stengel zur normalen Stellung zurückkehrte, bei der dritten Umkehr aber durch Drehung des Stengels in die normale Lage zurückzukehren suchte, wobei sie aber nur bis zur Horizontalen gelangte und dann keine weitere Kraft zur Bewegung mehr hatte. Weiter trat hier der eigenthümliche Fall ein, dass bei der zweiten Umkehr aus der aufgerichteten Lage in die senkrecht abwärts gerichtete, normale sie über das Ziel, d. h. die senkrechte Lage, sich noch hinausbewegte, dann wieder über das Ziel rückwärts hinauskam und erst am folgenden Tage dasselbe vollständig erreichte. Es waren diese Bewegungen dadurch hervorgebracht, dass zu der Stengelbewegung im

Knie sich noch eine andere Bewegung im unteren Stengeltheil gesellte. Beide Bewegungen hatten, so zu sagen, dasselbe Ziel vor sich, wodurch es wohl kam, dass einmal über das Ziel hinausgegangen wurde, das andere Mal wieder eine zu starke Bewegung rückwärts eintrat, bis bei nochmaliger Bewegung die ganz senkrechte normale Stellung des Griffels erreicht wurde.

Beobachtung 4.

Eine am 22. September in ganz senkrechter Richtung aufgegangene Blüthe wurde durch Rückbiegung ihres Stengels in die gerade umgekehrte Lage gebracht, so dass ihre Griffelspitze senkrecht nach oben zeigte.

Am 24. September war nun zugleich mit der Biegung des Stengels im Kniethеile, durch welches der Kniewinkel verringert worden, eine Drehung in dem gleichen Stengeltheile eingetreten, wodurch nun die Blüthe in die Horizontale, neben den Stiel gekommen war.

Am 25. September war keine weitere Drehung des Stengels eingetreten und nur eine kleine Biegung durch Vergrösserung des Kniewinkels, wodurch die Blüthe zwar noch horizontal lag, aber von dem unterhalb des Knies liegenden Stengeltheil etwas abgebogen war.

Am 26. September hatte sie sich dann durch Drehung im oberen Stück des Knies etwas nach abwärts geneigt, und

am 28. September war sie in die senkrechte normale Lage zurückgekehrt. Nun wurde sie wieder senkrecht aufgerichtet und zeigte sich

am 30. September durch Umbiegung im oberen Kniestück des Stengels ganz wenig seitlich geneigt:

am 1. October nur wenig mehr, so dass der Kniewinkel von 1 Rechten sich etwa auf $^1/_2$ Rechten vermindert hatte. Hierauf trat weiter keine Veränderung der Blüthe in ihrer Stellung zum Horizont ein, und die Blumenkrone fiel am 12. October ab.

Bemerkenswerth ist dieser Fall dadurch, dass hier die aufgerichtete Blüthe in ihre normale Lage durch die beiden Factoren, Biegung und Drehung des Stieles, zurückkehrte, dass sie dann aber so erschöpft war, dass sie bei nochmaliger Umkehr nicht einmal bis zur horizontalen Richtung zurückkehren konnte, während die in der Beobachtung 3 beschriebene, ganz gleichzeitig aufgegangene Blüthe zweimal in die normale Lage zurückkehrte und bei der dritten Aufrichtung die horizontale noch erreichte.

Indem ich einige andere Beobachtungsreihen, welche ausserdem theils schwierig zu beschreiben sein würden, nicht anführe, will ich hier nur noch darauf aufmerksam machen, dass nach den gegebenen Beobachtungen und ebenso den nicht beschriebenen bei *Cyclamen neapolitanum* die Art der Schnelligkeit, mit welcher die aus der normalen Lage gerade umgekehrten Blüthen in diese normale Lage zurückkehren, eine sehr mannigfaltige ist. Es treten hier Fälle auf, wo diese Rückkehr nur durch Biegung des Stengels vor sich geht, und zwar mehrere Male hinter einander — Fall 1 und 2 — während in einem anderen Falle, 3, hinter der Biegung auch die Drehung auftrat, und im Falle 4 beide zugleich wirkten. Auch war es interessant, dass in einem Falle, 3, einmal die Biegung an dem Kniethеile und die Biegung an dem unteren Theile des Blüthenstieles derartig zusammenwirkten, dass die Blüthe hierdurch über die normale senkrechte Lage hinausgebracht wurde.

IV.

Cyclamen africanum.

Die ersten Blüthen dieser Art entfalten sich, ebenso wie die der beiden vorher besprochenen, ehe die Laubblätter aus der Erde hervortreten und zwar bei unseren Culturen schon Mitte Juli. Obgleich auch hier die Knolle ganz in der Erde liegt, so kriechen doch die Blüthenstiele, welche eine Länge von 20 cm erreichen, nicht eine Strecke im Erdboden entlang, sondern erheben sich aus dem Centrum der Knollen in einem Strahlenbündel direct aufwärts. Die an ihren Enden überhängenden Blüthen zeigen beim Aufgehen die verschiedensten Stellungen; die einen stehen ganz senkrecht, die anderen weichen mehr oder weniger von der senkrechten Richtung ab und gehen dann entweder allmählich in die senkrechte Lage über, oder verharren auch in ihrer schief geneigten Stellung; es ist in dieser Beziehung keine Regel herauszufinden.

Wenn auch an dieser Art nicht viele einschlägige Experimente ausgeführt wurden, weil sich bald zeigte, dass die Blüthen für unseren Zweck nicht sehr empfindlich sind, so müssen dieselben gerade dieses letzten Verhaltens wegen dennoch angeführt werden.

Beobachtung 1.

Eine am 19. Juli aufgehende Blüthe befand sich zu dieser Zeit in einer etwas schiefgeneigten Stellung, sie wich von der senkrechten Richtung etwas weniger als $^1/_2$ Rechten ab; am 20. Juli war sie schon etwas senkrechter geworden und nahm am 21. Juli eine fast senkrechte Stellung ein.

Am 22. Juli wurde sie nun so umgebogen, dass ihr Griffel fast senkrecht aufwärts wies, nur mit einer kleinen Neigung nach dem Blüthenstiele zu.

Am 23. Juli war noch keine Veränderung in der Stellung eingetreten, und erst

am 24. Juli hatte sich die Blüthe ein wenig weiter zur horizontalen Richtung geneigt durch Umbiegung ihres oberen Stengeltheiles.

Am 25. und 26. Juli zeigte sich keine weitere Veränderung.

Am 27. Juli trat hierauf eine kleine Drehung am gleichen Theile des Blüthenstieles ein, so dass die Blüthe sich ein klein wenig nach abwärts neigte, der Griffel aber noch schief nach oben mit seiner Spitze gerichtet war.

Am 28. Juli war dann keine weitere Veränderung eingetreten und die Blumenkrone abgefallen.

Hier traten also nur sehr schwache Bewegungen zur Wiedererlangung der normalen Lage ein, interessanter Weise hinter einander in der bei den anderen Arten besprochenen doppelten Weise, nämlich zuerst durch Biegung des Blüthenstieles und dann durch Drehung desselben.

Beobachtung 2.

Am 20. Juli befand sich eine Blüthe beim Aufgehen in fast senkrechter Stellung und war bis zum 22. Juli noch nicht in die vollständig senkrechte übergegangen. Sie wurde nun so umgebogen, dass die Spitze des Griffels schief aufwärts zeigte, worauf sie keine irgendwie nennenswerthe Anstalt machte, um in die normale Lage zurückzukehren. Sie wurde bis zum 3. August beobachtet, wo ihre Blumenkrone abfiel.

Beobachtung 3.

Eine Blüthe ging am 24. Juli auf und befand sich hierbei in einer wenig vom Senkrechten abweichenden Stellung; am 25. Juli war keine Veränderung in dieser Stellung eingetreten, und die Blüthe wurde nun so umgebogen, dass ihre Griffelspitze schief, etwa $^1/_2$ Rechten vom Senkrechten abweichend, nach oben zeigte.

Am 26. Juli war eine Drehung im Kniestück des Stengels eingetreten, wodurch die Griffelspitze ein wenig der Horizontalen sich genähert hatte.

Am 27. Juli war diese Drehung noch stärker geworden, so dass der Griffel schon über die Horizontale hinausgegangen war und sich ein wenig abwärts geneigt hatte.

Bis zum 1. August vergrösserte sich dann diese Neigung ganz unmerklich, dann aber nicht mehr, bis am 3. August die Blumenkrone abfiel.

Hier war also die Drehung, um in die normale Lage zurückzukehren, schon etwas stärker als im Falle 1, immerhin doch noch so schwach, dass die normale Lage nicht erreicht wurde.

Beobachtung 4.

Eine Blüthe, welche am 26. Juli sich öffnete, wich zu dieser Zeit ein wenig vom Senkrechten ab. Am 27. und auch am 28. Juli war sie nicht ganz zum Senkrechten übergegangen und wurde nun so zurückgebogen, dass ihre Griffelspitze fast gerade nach aufwärts wies.

Am 29. Juli hatte sich die Blüthe durch Biegung im Kniethеile des Stengels in die Horizontale begeben, und

am 30. Juli war sie ein wenig über dieselbe hinausgegangen und hatte sich abwärts geneigt. Nun zeigte sich aber weiter keine Veränderung und die Blumenkrone fiel am 6. August ab, ohne dass die Blüthe die normale Lage erreicht hätte.

Nach diesen Versuchen unterliess ich es, weitere anzustellen, da mir zur Genüge erwiesen schien, dass bei den Blüthen von *Cyclamen africanum* die Kraft in die normale Lage zurückzukehren nur eine sehr geringe sei, da diese normale Lage niemals vollständig erreicht wurde. Es ist kaum anzunehmen, dass dieses Resultat dadurch hervorgebracht worden sei, dass die Experimente an ungesunden Pflanzen angestellt wurden, denn die beiden zu den Versuchen benutzten Exemplare zeigten sich gerade sehr kräftig und entwickelten eine sehr grosse Menge von Blüthen. Immerhin wird es nöthig sein, an dieser Art die Versuche zu wiederholen, da sie so auffallend in der Empfindlichkeit ihrer in der Lage veränderten Blüthen von anderen Cyclamenarten bei den gemachten Beobachtungen abwich.

V.

Cyclamen persicum.

Da diese Art so vielfach cultivirt wird, und die Blüthen vom Sommer bis zum Frühjahr, etwa August bis Mai, an den in verschiedene Behandlungsweise genommenen Knollen

sich entwickeln, so hat man lange Gelegenheit, Beobachtungen an ihnen anzustellen. Die meinigen machte ich im Herbst, d. h. September und October, und im Frühjahr, Ende Februar und im März, nicht zur Winterszeit, um Fehlerquellen zu vermeiden. An jungen Pflanzen entstehen die Blüthen sowie die Blätter alle aus dem mittleren Theil der Knolle und streben büschelig nach allen Seiten hin aufwärts, ohne mit ihrem unteren Stieltheil, der nur eine kurze Strecke mehr oder weniger horizontal umgebogen ist, ein Stück in der Erde zu kriechen, was ja auch bei der üblichen Cultur unmöglich ist, bei welcher man den oberen Theil der Knolle frei aus der Erde hervorragen lässt. Aber auch wenn man die Knolle tiefer einsetzt, so dass sie mehrere Centimeter unterhalb der Erdoberfläche mit ihrem Gipfel liegt, kriechen die nun sich bildenden Blätter und Blüthen nur wenig mit dem unteren Theil ihrer Stiele in der Erde horizontal fort, wie dies bei vielen der vorher besprochenen Arten, z. B. bei *C. Coum.* und *neapolitanum* geschieht, sondern wachsen mehr oder weniger gerade aufwärts, verhalten sich also denen von *C. africanum* gleich, ein charakteristisches Merkmal für die Wachsthumsweise dieser Art.

Die bei dem ersten Erscheinen geraden Stiele der Knospen biegen sich allmählich dicht unterhalb der Knospe mehr oder weniger um, und diese Biegung geht oft so weit, dass die ganze oder ein Theil der Knospe an der convexen, dem Centrum der Pflanze zugekehrten Seite des Stieles liegt. Rückt das Aufblühen der Knospe näher, so biegen sich dieselben wieder rückwärts, kommen in eine parallele Lage mit dem Stiel, auf dessen concaver Seite liegend, und gehen dann in die senkrechte Lage über. Nach meinen Beobachtungen tritt nun schon oft zu dieser Zeit das Aufblühen ein, so dass also die geöffneten Blüthen von Anfang an senkrecht stehen. In anderen Fällen biegen sich die Knospen über die Senkrechte verschieden weit hinaus von dem Stiel ab, so dass das Knie, welches der Blüthenstiel unterhalb der Knospe bildet, fast bis zu einem Rechten sich vergrössert. Hierdurch, sowie durch stärkeres Aufrichten des Blüthenstieles an seiner Basis kommt es, dass die Richtung der Blüthen bei ihrem Aufgehen eine sehr verschiedene ist: theilweise zeigt der Griffel mit seiner Spitze senkrecht abwärts, theilweise nimmt er eine schief geneigte Stellung ein. Von den Blüthen in letzter Stellung haben nun schon Kerner und Ascherson l. c. angegeben, dass sie allmählich aus der schiefen Stellung in die senkrechte übergehen; auch ich machte im Anschluss hieran die gleiche Beobachtung. Die Zeit, um in die senkrechte Lage zu kommen, war aber manchmal eine sehr lange; sie dauerte z. B. in einem Falle, wo die Blüthe so aufgegangen war, dass die Richtung ihres Griffels mit dem Erdboden etwa $^1/_2$ Rechten bildete, vom 24. Februar bis zum 18. März.

Es kamen aber durchaus nicht alle in schiefer Lage aufgegangenen Blüthen dazu, sich in die senkrechte Richtung zu begeben. Hiernach verhalten sich die Blüthen von *Cyclamen persicum* in der Richtung, welche sie, ungestört, zum Horizont einnehmen, durchaus nicht gleichartig, sondern sehr verschieden: die einen blühen sogleich in senkrechter Lage auf, die anderen sind beim Aufgehen schief geneigt und wenden sich dann entweder nach und nach zur senkrechten Lage, oder bleiben in ihrer schiefen stehen.

Die Experimente, welche ich an dieser Art anstellte, machte ich alle mit solchen Blüthen, welche schon beim Aufgehen in mehr oder weniger senkrechter Richtung sich befanden.

Beobachtung 1.

Am 29. September wurde eine Blüthe, welche an diesem Tage in ganz senkrechter Lage aufging, so zurückgebogen, dass ihre Griffelspitze senkrecht nach aufwärts zeigte.

Am 30. September hatte sie sich durch Biegung des Stengels im Knietheile und Aufrichtung ihres unterhalb des Knies liegenden Stengeltheiles über die Horizontale hinaus abwärts begeben, und

am 1. October war sie durch weitere Veränderung des Kniewinkels in die normale Lage, mit der Griffelspitze senkrecht abwärts zeigend, zurückgekehrt. Sie wurde nun wieder so zurückgebogen, dass die Griffelspitze senkrecht nach oben wies.

Am 2. October fand sie sich hierauf durch Biegung in der Kniegegend des Stengels in horizontaler Lage, und

am 3. October war sie durch Rückbiegung dieses Stengeltheiles zum zweiten Male in die normale Lage zurückgekehrt. Nun wurde sie so weit umgebogen, dass sie mit dem Griffel nicht senkrecht aufwärts zeigte, sondern ein Stück, etwa um $^1/_2$ Rechten über diese senkrechte Richtung hinaus, worauf bei der nunmehrigen Rückkehr zur normalen Lage auch Drehung des Stieles auftrat.

Am 4. October hatte sich nämlich der Blüthenstiel in der Kniegegend seitlich aus seiner Biegungsebene herausgedreht, so dass die Blüthe mit dem oberen Stieltheil sich nicht mehr in einer verticalen, sondern fast horizontalen Ebene befand. Ausser dieser Drehung hatte dann der Stengel in der Kniegegend sich etwas umgebogen.

Am 5. October war eine weitere Drehung des Stieles eingetreten, so dass die Blüthe mit dem Knietheile des Stengels in einer vollständig horizontalen Ebene lag.

Am 6. October war die Blüthe durch weitere Stieldrehung aus dieser Ebene nach abwärts herausgetreten,

am 7. October war sie noch mehr geneigt, und

am 10. October war sie in die senkrechte normale Lage zurückgekehrt und wurde nun wieder aufwärts gebogen, etwas über die Senkrechte hinaus. Nun trat bei der Rückbewegung wieder nur Stengelbiegung auf;

am 13. October hatte die Blüthe durch diese Biegung eine horizontale Richtung angenommen,

am 14. October war sie etwas geneigt, worauf sich ihre Lage nicht weiter veränderte, so dass sie bis zum 19. October, wo die Blumenkrone abfiel, nicht mehr in die normale Lage zurückkehrte.

Ob diese interessanten Bewegungen durch die vorstehende Beschreibung ganz klar geworden sein werden, muss ich dahingestellt sein lassen; bei den zur Biegung des Stengels kommenden Drehungen wären die bildlichen Darstellungen noch schwieriger gewesen. Zusammenzufassen ist dieses, dass die aus der ursprünglichen Lage in die aufwärts senkrechte gebrachte Blüthe zweimal hinter einander, jedesmal im Zeitraum von 2 Tagen, durch Biegung in der Kniegegend des Stengels in die normale Lage zurückkehrte, dass sie dann nach nochmaliger Rückbiegung, und zwar über die senkrechte Lage hinaus, sowohl durch Stengelbiegung, als auch durch Drehung die normale Lage erst nach 7 Tagen erreichte, und dass sie nun bei nochmaliger Umkehr nicht mehr die normale Richtung erreichen konnte, und den Weg zu dieser nur durch Biegung des Stengels einschlug.

Beobachtung 2.

Am 6. October ging eine Blüthe in vollständig senkrechter Stellung auf,

am 7. October wurde sie durch Umbiegung ihres Stengels in die umgekehrt senkrechte Lage gebracht,

am 8. October hatte sie durch Umbiegung im Stengelknie eine horizontale Lage angenommen,

am 9. hatte sie sich abwärts geneigt, und

am 10. beinahe die senkrechte normale Stellung wieder eingenommen, in welcher sie gelassen wurde, worauf sie

am 12. October zum zweiten Male senkrecht umgebogen wurde.

Am 15. October hatte sie sich etwas übergeneigt, erst

am 16. October war sie horizontal, dann

am 18. October etwas abwärts geneigt, worauf sie

am 21. October in ihre normale Lage zurückgekehrt war.

Beide Rückbewegungen zur normalen Stellung wurden allein durch Biegungen in der Gegend des Stengelknies hervorgebracht und sind insofern interessant, als die erste Rückkehr, wo die Blüthe noch jung war, innerhalb drei Tagen vor sich ging, während die nun ältere Blüthe zu der zweiten Rückkehr in die normale Lage nicht weniger als elf Tage gebrauchte.

Beobachtung 3 (Figurenreihe VI).

Eine am 12. October aufgehende Blüthe wurde aus ihrer ganz senkrechten Lage durch Rückbiegung ihres Stengels in die horizontale gebracht.

Schon am 13. October war sie durch Umbiegung des Stengels in die normale senkrechte Lage zurückgekehrt, aus welcher sie in die gerade umgekehrte gebracht wurde, so dass ihre Griffelspitze nach oben zeigte.

Am 14. October war sie durch Stengeldrehung neben den unteren Theil des Blüthenstieles fast in horizontale Lage getreten und kehrte nun bis zum

17. October durch weitere Stengeldrehung in die senkrecht nach abwärts gerichtete Lage zurück. Nun wurde sie wieder so zurückgebogen, dass ihre Griffelspitze gerade nach aufwärts zeigte;

am 18. hatte sich diese schon etwas dem Stiele zugeneigt durch Verkleinerung des Kniewinkels;

am 19. October war sie durch weitere, gleichartige Biegung in die horizontale Lage gekommen;

am 20. October neigte sie sich aus dieser über, und

am 22. October hatte sie wieder die normale Stellung eingenommen, mit der Griffelspitze senkrecht nach abwärts weisend. Sie wurde nun wieder so befestigt, dass die Griffelspitze gerade nach oben zeigte;

am 23. October hatte nun wieder eine Drehung begonnen, durch welche die Blüthe bis

zum 25. October in horizontale Lage mit dem Stengeltheile unterhalb des Knies kam und mit demselben parallel lag;

am 26. October war eine weitere Drehung eingetreten, wodurch die Griffelspitze schief nach abwärts wies, und

am 28. October zeigte sie wieder senkrecht nach abwärts, so dass die Blüthe nun also zum vierten Male in die normale Lage zurückgekehrt war;

am 29. October wurde sie nun wieder aufwärts gebogen, so dass sie mit der Griffelspitze schief aufwärts zeigte; sie machte nun aber nur noch einen schwachen Versuch, in

die normale Lage zurückzukehren, und gelangte bis zum 5. November nur in eine horizontale Lage, worauf ihre Blumenkrone abfiel.

In diesem Falle kehrte also die aus ihrer normalen Lage gebrachte Blüthe nicht weniger als viermal in dieselbe zurück. Das erste Mal, wo sie allerdings nur in horizontale Lage gebracht war, brauchte sie zur Rückkehr nur einen Tag, das zweite Mal vier Tage, das dritte Mal fünf Tage und das vierte Mal sechs Tage; die Kraft, zur normalen Lage zurückzukehren, nahm also stetig ab. Weiter trat hier die interessante Erscheinung ein, dass die Rückkehr in die normale Lage das erste Mal durch Biegung des Stengels bewirkt wurde, das zweite Mal durch Drehung, dann das dritte Mal wieder durch Biegung und das vierte Mal wieder durch Drehung. Hier liegt also eine Beobachtung vor, wie sie kaum besser sich wieder finden dürfte und welche zeigt, dass die Rückkehrkraft einer Cyclamenblüthe stetig abnimmt, und dass an einer und derselben Blüthe diese Rückkehr sowohl durch Biegung wie durch Drehung gewisser Stengeltheile herbeigeführt werden kann.

Weniger interessant als diese zur Herbstzeit an *Cyclamen persicum* gemachten Beobachtungen, wo die Pflanzen sich in mehr normaler Vegetation, bei den vom Frühjahr abweichenden Beleuchtungs- und Temperaturverhältnissen befinden, war eine andere im Frühjahr angestellte Reihe von Experimenten, von denen ich jedoch auch noch einige zu näherer Beschreibung auswähle.

Beobachtung 4.

Am 16. Februar ging eine Knospe, welche sich in vollständig senkrechter Lage befand, auf und die Blüthe wurde nun nach Rückbiegung ihres Stieles in einer derartigen Lage befestigt, dass ihre Griffelspitze senkrecht nach oben wies.

Am 17. Februar hatte sich dieselbe durch Biegung und Drehung des Stengels im Kniewinkel so bewegt, dass sie seitwärts aus der Ebene, in welcher sie sich früher mit dem Stengel befand, herausgetreten war und dazu sich etwas dem Stiel zugeneigt hatte.

Am 18. Februar war die gleiche Bewegung noch etwas weiter eingetreten, und

am 19. Februar stand die Blüthe vollständig horizontal neben dem Stengeltheil unterhalb des Knies.

Am 20. Februar hatte sie sich durch weitere Drehung im Kniewinkel etwas abwärts geneigt, und diese Art der Bewegung ging in den folgenden Tagen nun sehr langsam weiter, an manchen Tagen kaum merklich, so dass die Blüthe erst

am 7. März, also erst nach 19 Tagen, von ihrer Aufbiegung an gerechnet, in die normale Lage zurückgekehrt war. Als sie nun später wieder aufwärts gebogen wurde, machte sie am 8. März nur noch eine schwache Drehung zur Seite, am 9. hatte sie sich nicht weiter bewegt und am 10. März fiel ihre Blumenkrone ab.

Es steht dieser Fall in grossem Gegensatz zu den im Herbst beobachteten, indem die Blüthe nach ihrer Umkehr zur Rückkehr in die normale Lage 19 Tage gebrauchte und nur einmal diese Rückkehr vollzog, während dessen in einigen jener anderen Fälle die Rückkehr mehrere Male hinter einander und in wenigen Tagen erfolgte.

Beobachtung 5.

Eine Blüthe, welche schon vor einigen Tagen aufgegangen war und sich in senkrechter Lage befand, wurde am 5. Februar senkrecht aufgerichtet.

Am 6. Februar zeigte sie unerwarteter Weise noch gar keine Veränderung in ihrer Lage;

am 7. Februar hatte sie sich hierauf durch Drehung im Kniethеile des Stengels etwa um $^2/_3$ Rechten zur Seite umgewendet,

am 8. Februar war sie hierauf durch weitere Drehung horizontal geworden,

am 9. Februar hatte sie sich durch weitere Drehung etwas nach abwärts geneigt und diese Drehung ging in den nächsten Tagen langsam weiter fort, bis

am 14. Februar die Blüthe in ihrer normalen Lage wieder angelangt war. Nun wurde sie wieder aufwärts gebogen, so dass sie mit der Griffelspitze etwas schief in die Höhe zeigte.

Am 15. Februar hatte sie sich, wie bei der ersten Umkehr, wieder durch Drehung im Kniewinkel des Stengels etwas nach abwärts bewegt,

am 16. Februar war sie durch weitere Drehung in die horizontale Lage gekommen,

am 17. Februar war sie schon etwas nach abwärts getreten, am 19. Februar noch etwas mehr, und

am 21. Februar war sie nur noch um $^1/_2$ Rechten von der senkrechten Lage entfernt. In diesem Zustande verharrte sie nun ohne weitere Bewegung bis zum 18. März, ohne dass sie die vollständig senkrechte Lage erreicht hatte, wo ihre Blumenkrone abfiel.

Auch in diesem Falle zeigte sich die Energie der Blüthe, in die normale Lage zurückzukehren, sehr schwach, denn diese Rückkehr erfolgte das erste Mal erst nach 9 Tagen; das zweite Mal wurde die vollständig senkrechte Lage überhaupt nicht mehr erreicht, und die Blüthe zeigte nach 7 Tagen keine Lagenveränderung mehr. Bemerkenswerth ist, dass diesmal die Bewegungen, um in die normale Lage zurückzukehren, zweimal hinter einander in gleicher Weise, nämlich durch Drehung des Stengels in seinem Kniethеil vor sich gingen.

Beobachtung 6.

Am 3. März ging eine Blüthe auf, welche sich diesmal in einer nicht senkrechten Lage befand, sondern etwa um $^1/_2$ Rechten von derselben abwich. Auch am 5. März war sie noch nicht senkrecht geworden und wurde nun so umgekehrt, dass ihre Griffelspitze senkrecht nach aufwärts wies.

Am 6. hatte sie sich durch Drehung um $^1/_2$ Rechten zur Seite bewegt, und

am 8. stand sie ganz horizontal im rechten Winkel zu dem unterhalb des Knies befindlichen Stengeltheil, was durch weitere Drehung im Kniewinkel eingetreten war.

Am 9. hatte sie sich so weiter gedreht, dass die Griffelspitze schon etwas nach abwärts zeigte, und

am 12. war sie bis zur normalen Lage zurückgekehrt. Sie wurde nun wieder so befestigt, dass ihr Griffel mit seiner Spitze schief nach oben zeigte, und machte nun wieder bis

zum 15. eine Drehung im Knie des Stengels, wodurch die Griffelspitze weniger steil nach oben zeigte.

Am 17. war hierauf durch weitere Drehung die horizontale Lage erreicht, über welche die Blüthe nicht hinaus kam; sie verharrte in derselben bis zum 22. März, an welchem die Blumenkrone abfiel.

In diesem Falle war also die Zeit, in welcher die Rückkehr in die normale Lage erfolgte, auch eine sehr lange, indem sie 11 Tage währte. Das zweite Mal erreichte die Blüthe noch viel weniger das Ziel der vollständigen Rückkehr als im Falle 5, indem sie auf der horizontalen Lage stehen blieb. Auch hier ging die Rückkehr der umgekehrten Blüthe zur normalen Lage beide Mal durch Drehung im Knie ihres Stengels vor sich.

Es wäre nun vielleicht angezeigt, hier am Schluss der bei *Cyclamen persicum* angestellten Beobachtungen, ebenso wie bei den vorher besprochenen Arten, eine allgemeine Uebersicht über die gewonnenen Resultate zu geben, doch möchte ich, um Wiederholungen zu vermeiden, dies unterlassen, da in dem nun folgenden allgemeinen Ueberblick über die Ergebnisse aller Beobachtungen und Experimente mehrfach auf dieselben zurückzukommen sein wird.

Allgemeine Ergebnisse.

Bei allen im Vorhergehenden besprochenen Cyclamenarten stehen die Blüthenknospen im Anfange ihrer Bildung in gerader Verlängerung ihres zu dieser Zeit noch sehr kurzen Stieles, und später, wenn sich dieser Stiel verlängert, tritt hiermit eine Umbiegung desselben an jener Stelle ein, wo die Knospe ihn abschliesst, und zwar geschieht diese Umbiegung nicht nur dann, wenn die Knospen, wie bei der Cultur von *C. persicum* geschieht, von Anfang an dem Lichte ausgesetzt sind, sondern auch dann, wenn sie noch ganz im Dunkel der Erde sich befinden, was bei allen andern Arten der Fall ist, so dass hiernach ein Einfluss des Lichtes auf diese Krümmung ausgeschlossen ist. Nicht nur bei *C. persicum*, von welchem diese Krümmung schon S. 16 beschrieben worden, sondern auch bei den anderen Arten tritt sie sehr verschieden stark auf. Manchmal wird die Knospe, so besonders bei *C. Coum.*, durch die starke Krümmung, mit welcher auch eine schwache Drehung sich vereinigt, ganz auf die andere Seite des Stengels hinübergeführt und bleibt hier bis zu einer bestimmten Zeit ehe die Blüthen aufgehen, was man ebenfalls besonders an den Blüthenknospen von *C. Coum.* schön beobachten kann. Dann findet aber unfehlbar eine Rückbewegung statt, welche nun bis zum Aufblühen bei den verschiedenen Arten und innerhalb einer und derselben Art einen sehr verschiedenen Grad erreicht. Daneben, d. h. neben den Rückkrümmungen an der Spitze des Blüthenstieles, kommen dann noch Bewegungen, meist Aufrichtungen, an dem unteren Theile desselben Stieles vor, und durch beide Biegungen wird nun die verschiedene Stellung hervorgebracht, welche die Blüthen deren Schlund immer abwärts gerichtet ist, in Bezug auf die Senkrechte bei ihrem Aufgehen einnehmen.

Die Verschiedenheiten sind hier etwa folgende: Unfehlbar und ausnahmslos vollständig senkrecht fand ich die Blüthen bei *Cyclamen Coum.*, nicht nur bei ihrem Aufgehen, sondern schon einige Zeit vor demselben. Bei *C. graecum* war gleichfalls die Richtung der Griffelspitze meist eine vollständig senkrechte, wich aber doch in einzelnen Fällen ein

wenig von der Senkrechten ab. Bei *Cyclamen neapolitanum*, *africanum* und *persicum* fand ich die Richtung, welche die Blüthen beim Aufgehen einnahmen, sehr verschieden an einem und demselben Stocke. Die einen standen vollständig senkrecht, die andern zeigten die verschiedensten Abweichungen vom Senkrechten bis zu $^1/_2$ Rechten, und bei diesen in der Stellung von der Senkrechten abweichenden Blüthen zeigte sich nun wieder eine grosse Verschiedenheit darin, dass die einen in der Folgezeit sich ganz senkrecht stellten — bei *C. africanum* in 2 Tagen — während andere der Senkrechten sich nur zuneigten und noch andere bis zum Abfallen der Blumenkrone die ursprüngliche Neigung beibehielten. An diesem so verschiedenen Verhalten konnte man schon abnehmen, dass die Blüthen nicht nur bei den verschiedenen Arten, sondern auch an einer und derselben Art, ja an einer und derselben Pflanze, sich sehr verschieden verhalten würden, wenn man sie aus ihrer normalen Stellung brächte. Diese Vermuthung hat sich denn auch nach den oben angeführten Beobachtungen bestätigt gefunden.

Gehen wir nun zuerst darauf ein, aus jenen Beobachtungen dasjenige zusammen zu fassen, was sich auf die Art und Weise bezieht, in welcher die Blüthen zur normalen Lage zurückkehrten, wenn sie aus derselben heraus gebracht waren. — Hierauf wollen wir zusehen, wie oft und in welcher Schnelligkeit sich diese Rückkehr vollzog, und bei dieser Gelegenheit Vergleiche darüber anstellen, wie die einzelnen Arten und die Blüthen einer und derselben Art sich in letzterem Punkte zu einander verhielten.

Bei der Lagenänderung der Blüthen wurden meist nur solche benutzt, welche an dem betreffenden Morgen, wo das Experiment eingeleitet wurde, gerade aufblühten, und von denen man voraussehen konnte, dass sie die gleiche Lebensenergie besitzen würden; dazu wurden auch bei *C. Coum.* einige Umkehrungen an Knospen vorgenommen.

Solche soeben aufgegangene Blüthen wurden nun meist — was in der Einleitung schon vorher beschrieben wurde — so zurückgebogen und etwa am mittleren Theil ihres Stieles befestigt, dass ihre Griffelspitze gerade senkrecht nach oben wies, nur in einzelnen Fällen hatte sie eine ein wenig seitliche Richtung, was jedoch auf die Art und Weise — wohl aber auf den Zeitraum — in welcher die Blüthen zur normalen Lage zurückkehrten, von keinem Einfluss zu sein schien.

Diese Rückkehr wurde auf zwei verschiedenen Wegen bewerkstelligt: Einestheils, und zwar meistens durch Biegung in dem Kniewinkel des Blüthenstieles. Diese war immer derartig, dass in dem Falle, wo die concave Seite des Knies oberhalb des Blüthenstieles lag, die Blüthe sich der oberen concaven Seite des Stieles zubog, III 24, 25, 29, 30, während in dem anderen Falle, wo die Blüthe auf der Unterseite des Stengels durch dessen Umbiegung lag, bei der Rückbiegung die Blüthe sich von der Unterseite des Stengels zurückwandte, IV 26, 27; die gegentheilige Rückbiegung wurde niemals beobachtet, obgleich durch dieselbe die Blüthe ebenso gut in ihre normale Lage hätte zurückkehren können. — Anderntheils wurde die Rückbewegung dadurch bewerkstelligt, dass der Blüthenstiel in der Gegend seines Knies sich seitwärts drehte, so dass hierbei der Griffel, welcher sonst immer bei den Blüthen, wenn sie ihre natürliche Lage haben, mit der Biegungsrichtung des Stengels in einer Ebene liegt, seitlich mehr oder weniger weit aus dieser heraustrat. Diese durch Drehung hervorgebrachte Lagenveränderung der Blüthen liess sich schwierig bildlich darstellen, es hätten hierfür Ansichten von der Seite und von obenher gegeben werden müssen, und so ist denn in der Anführung der einzelnen Beobachtungen im Obigen meist Abstand davon genommen, diese Bewegungen bildlich zu veranschaulichen.

Beide Arten der Bewegung, die durch Biegung und die durch Drehung hervor-

gebrachte, traten nun in ganz unerwartet verschiedener Weise und Combination ein, was folgende Angaben veranschaulichen werden.

Allein durch Biegung kehrten die Blüthen in die normale Lage zurück: bei *Cyclamen Coum.* in den unter 2 und 5 beschriebenen Fällen je zweimal hinter einander; bei *C. graecum* in einem Falle (1) dreimal hinter einander, in einem andern Fall (2) zweimal hinter einander; bei *C. neapolitanum* in einem Falle (2) einmal, in einem anderen (1) zweimal.

Allein durch Drehung des Stengels wurde die Rückkehr zur normalen Stellung erreicht bei einigen Blüthen von *Cyclamen persicum*, nämlich unter den beschriebenen Fällen bei 4 einmal, bei 5 beinahe zweimal; ferner bei *C. Coum.*, 1, der Hauptsache nach.

Dann liessen sich andere Fälle beobachten, wo Drehung und Biegung zu gleicher Zeit die Rückkehr bewirkten; es geschah dies in den Fällen 1 und 3 bei *Cyclamen Coum.*, bei *C. persicum* im Falle 4.

Weiter traten dann bei nochmaliger Rückkehr in die normale Lage das eine Mal Biegung, das andere Mal Drehung auf. So bewegte sich bei *C. neapolitanum* im Falle 3 zweimal die Blüthe durch Biegung des Stengels zurück, während sie nach der dritten Umkehr den Rückweg durch Drehung des Stengels einschlug. Weiter kehrte bei *C. persicum* im Falle 3 die Blüthe zweimal hinter einander durch Biegung in ihre normale Lage zurück, dann erreichte sie zum dritten Male die normale Stellung durch Biegung und Drehung, und schlug endlich zum vierten Male den Weg zur normalen Stellung, welche sie nicht mehr ganz erreichte, durch Drehung ein. Ganz besonders interessant war aber der Fall 3: hier trat zuerst die Rückkehr zur normalen Lage durch Biegung ein, die zweite erfolgte durch Drehung, die dritte dann wieder durch Biegung und die vierte endlich wieder durch Drehung.

Dieser Ueberblick zeigt, dass sowohl bei den verschiedenen Arten von Cyclamen, als auch bei den Blüthen einer und derselben Art und sogar bei den mehrmals erfolgenden Rückkehren einer und derselben Blüthe in die normale Lage gar keine Regel herrschte, und dass es hier schwer halten dürfte, nachzuweisen, dass diese Rückbewegungen durch bestimmte verschiedene äussere Einflüsse hervorgerufen wurden; vielmehr gewinnt es den Anschein, dass es hier rein individuelle innere Anlagen sind, welche diese Umkehr bewirken. Noch zahlreichere, als die von mir angestellten Experimente würden wahrscheinlich auch keine Regelmässigkeiten in der Art der Rückkehr nachweisen können. Nur ein Punkt, welcher allenfalls für die Einwirkung äusserer Einflüsse zu sprechen scheint, ist dieser, dass bei den Experimenten, welche an Blüthen von *Cyclamen persicum* zu verschiedenen Zeiten angestellt wurden, die im Frühjahr beobachteten Blüthen nur durch Drehung ihres Stieles in die normale Lage zurückkehrten, während die im Herbst beobachteten Blüthen die Rückkehr theils durch Biegung allein, theils durch Drehung und Biegung zugleich vollzogen. Man kann nämlich hier zu der Ansicht kommen, dass die Drehung der Blüthen im Herbst durch die vom Frühjahr abweichende Beleuchtung und Temperatur hervorgebracht sein könne; doch sind diese Fälle nicht von so grosser Bedeutung, da die Rückkehr in die normale Lage bei diesen Blüthen nur einmal in jedem Falle erfolgte, also leicht eine andere, nämlich durch Biegung bewirkte, hätte sein können, wenn die Blüthen zu wiederholten Rückbewegungen die Kraft besessen hätten.

Um nun einen Ueberblick darüber zu geben, mit welcher Schnelligkeit die Blüthen in die normale Lage zurückkehrten und wie oft sie diese Rückkehr vollzogen, wird die folgende Tabelle am geeignetsten sein, welche von vornherein nach der Reihenfolge der Rückbewegungsfähigkeit, wie sie sich bei den einzelnen Arten zeigte, zusammengestellt ist.

	Beobachtung	Zahl der Rückbewegungen zur normalen Lage	Zeit, in welcher diese Rückbewegungen hinter einander erfolgten.
Cyclamen africanum	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
Cyclamen Coum.	1	1	2
	2	2	3* 1**
	3	2	3. 4.
	4	2	3†
	5	2	5†† 1
Cyclamen neapolitanum	1	2	4. 5.
	2	1	4
	3	2	4. 6
	4	1	6
Cyclamen europaeum	1	1	4
Cyclamen graecum	1	3	2. 3. 5
	2	0	0
	3	2	3. 3.
Cyclamen persicum	1	3	2. 2. 7
	2	2	3. 11
	3	4	1. 4. 5. 6
	4	1	19
	5	$1^3/_4$	9
	6	$1^1/_2$	11

Aus dieser Tabelle sehen wir nun in Bezug auf die Empfindlichkeit für Lageveränderungen der Blüthen, dass *Cyclamen africanum* am wenigsten in die normale Lage zurückzukehren vermochte, denn in den 4 Fällen, wo senkrecht abwärts geneigte Blüthen senkrecht nach aufwärts gerichtet wurden, erreichte keine ihre normale Stellung, indem nur schwache Rückbiegungen eintraten. Auch bei *C. graecum* erreichte eine Blüthe, 2, die normale Lage nicht wieder.

Bei den anderen Arten fand überall eine Rückkehr statt, aber bei den einzelnen Blüthen der verschiedenen Arten verschieden oft, wie ein Blick auf die Tabelle zeigt, so dass ich nur hier die Fälle so hinter einander stellen will, wie sie in der Anzahl der Rückbewegungen auf einander folgen.

Nur einmal trat eine vollständige Rückkehr in die normale Lage ein bei *C. Coum.* (1), *neapolitanum* (1) und *persicum* (4, 5, 6), welche sich aber wieder dadurch von einander unterschieden, dass die Bewegungen zur zweiten Rückkehr in die normale Lage verschieden weit gediehen.

Eine zweimalige Rückkehr fand statt bei *Cyclamen Coum.* in den Fällen 2, 3, 4, 5, *neapolitanum*, 1 und 4, *graecum* im Falle 3 und *persicum* im Falle 2.

---

* Durch Drehung. ** Durch Biegung. † Aus Knospe. †† Aus Knospe.

Zu einer dreimaligen Rückkehr kam es dann in zwei Fällen, nämlich einmal bei *C. graecum*, 1, und einmal bei *C. persicum*, 1.

Endlich erreichte eine Blüthe von *C. persicum*, 3, sogar zum vierten Male die normale Lage, war allerdings bei der ersten Umwendung nicht so gebogen, dass ihr Griffel senkrecht aufwärts zeigte, sondern nur horizontal lag, so dass man nur sagen kann, dass sie den ganzen Weg zur Rückkehr aus der ganz umgekehrten Lage nur $3^1/_2$ Mal zurücklegte.

Weiter ist darauf aufmerksam zu machen, dass in 2 Blüthen von *C. neapolitanum*, welche gleichzeitig aufblühten, die eine (2) nur einmal in die normale Lage zurückkehrte, die andere (1) dies zweimal that, was zur Genüge beweist, dass die innere Anlage, die Energie in die normale Lage zurückzukehren, nicht nur bei den Blüthen der verschiedenen Arten eine sehr verschiedene ist, sondern dass solche Verschiedenheit auch bei Blüthen einer und derselben Art, die unter ganz gleichen äusseren Verhältnissen sich befinden, vorkommen kann.

Endlich ist noch hinzuzufügen, dass bei *Cyclamen Coum.* die Empfindlichkeit für Richtungsveränderungen sich an Blüthen schon feststellen liess, wenn sie, wie dies im Falle 1, 3, 4 geschehen, schon vor dem Aufblühen in eine andere Lage gebracht wurden, so dass sie bis zu dem Zeitpunkte dieses hin schon wieder die normale Lage erreichen konnten.

Kommen wir nun an der Hand der vorher gegebenen Tabelle zur Betrachtung der Schnelligkeit, mit welcher die Rückkehr in die normale Lage erfolgte, und betrachten dabei zuerst nur die Zeit der ersten, manchmal einzigen Rückkehr. Nur in einem Falle fand dieselbe schon in einem Tage statt, nämlich bei *Cyclamen persicum* in der Beobachtung 2, was offenbar daher rührte, dass die Blüthe nicht ganz senkrecht aufgerichtet worden war, wie bei den meisten übrigen Experimenten, sondern nur in die Horizontale gebracht: Bei einigen Beobachtungen erfolgte die erste Rückkehr in die normale Lage nach 2 Tagen, nämlich bei *C. Coum.* (1), *graecum* (1), *persicum* (1); in noch andern Fällen nach 3 Tagen nämlich bei *C. Coum.* (3), *graecum* (3), *persicum* (2). Fünf Tage wurden zur ersten Rückkehr gebraucht, bei einem Falle von *C. Coum.* wo sonst die erste Umkehr schon früher erfolgte; in diesem Falle lag aber die Verzögerung wohl darin, dass die erste Umdrehung der Blüthe vorgenommen wurde, als dieselbe sich noch im Knospenzustande befand. Einen Zeitraum von 6 Tagen gebrauchte eine Blüthe (4) von *C. neapolitanum* zu ihrer ersten und einzigen Umkehr, und noch mehrere Tage, bis zu 19, wurden bei deren einzigen Rückkehr an drei Blüthen von *Cyclamen persicum* (4, 5, 6) beobachtet, bis endlich bei allen Blüthen von *C. africanum* die normale Lage überhaupt nie erreicht wurde.

Aus dem soeben Zusammengestellten geht hervor, dass die erste Rückkehr in die normale Lage nicht nur bei den Blüthen der verschiedenen Arten, sondern auch bei einer und derselben Art in sehr verschieden langem Zeitraum erfolgte. Ferner sehen wir im Hinblick auf die Tabelle, dass in den Fällen, wo diese Rückkehr 4 und mehr Tage in Anspruch nahm, dies das Unvermögen der Blüthen anzeigte, nach wiederholter Umwendung noch einmal die normale Lage zu erreichen. Eine Ausnahme hiervon scheint nach der Tabelle bei *C. Coum.* (5) vorzuliegen, doch war hier die Blüthe bei der ersten Umwendung noch im Knospenzustande, kann also, genau genommen, nicht zum Vergleich dienen.

Kehrten die Blüthen mehrmals hinter einander nach wiederholter Umbiegung in die normale Lage zurück, wo die Spitze des Griffels senkrecht nach unten zeigt, so bot sich hier die interessante Erscheinung, dass bei einer jedesmaligen folgenden Umkehr meist mehr Zeitraum zur Rückkehr gebraucht wurde, als bei der vorhergehenden. So erfolgte bei *C. Coum.* (4) die erste Rückkehr nach 3 Tagen, die zweite hierauf nach 4 Tagen. In

einem Falle bei *C. neapolitanum* (1) wurden zur ersten Rückkehr 4 Tage gebraucht, zur zweiten 5, in einem andern Falle (3) zuerst 4, dann 6 Tage; ebenso bei *C. persicum* in einem Falle (2) zuerst 3 Tage, dann 11. Besonders bemerkenswerth trat aber diese Abnahme in der Kraft die normale Stellung wieder zu erreichen in zwei Fällen auf, nämlich bei *C. graecum* (1), wo die erste Rückkehr nach 2 Tagen, die zweite nach 3, die dritte nach 5 Tagen erfolgte, und ganz besonders bei *C. persicum* (3), wo eine in die horizontale Lage gebrachte Blüthe nach 1 Tag in die normale Lage zurückkehrte (wäre sie ganz senkrecht aufwärts gerichtet worden, so hätte sie zu dieser Rückkehr wahrscheinlich 2 Tage gebraucht); die zweite Umkehr folgte hierauf nach 4 Tagen, die dritte nach 5 und die vierte nach 6 Tagen.

Von dieser in vielen Fällen hervorgetretenen Regel scheint in der Tabelle eine Ausnahme sich zu zeigen, nämlich bei *C. Coum.* (1), wo die erste Rückkehr nach 3 Tagen, die zweite schon nach einem Tage erfolgte. Dies ist aber vielleicht dadurch zu erklären, dass das erste Mal die Rückkehr durch Drehung des Stieles erfolgte, das zweite Mal durch die einfachere und schneller wirkende Biegung desselben. Die Fälle 4 und 5 von *C. Coum.* können nicht als Ausnahmen angesehen werden, indem hier die erste Rückkehr, zu welcher 3 und 5 Tage gebraucht wurden, vor dem Aufgehen der Blüthe vor sich ging.

Diese in verschiedenen Fällen so auffallend hervortretende Abnahme in der Energie der Blüthen in ihre normale Stellung zurückzukehren konnte man eigentlich von vornherein erwarten. Immerhin ist es aber doch von besonderem Interesse, diese Erscheinung durch das Experiment wirklich nachgewiesen zu haben. Es wird hierdurch nämlich gezeigt, dass es durchaus nicht gleichgültig ist, in welchem inneren Zustande in Bezug auf Alter und Kraft die Pflanzentheile sich befinden, welche man zu Experimenten benutzt. In den vorliegenden Fällen war es wohl einestheils das höhere Alter der Blüthe, welches die Abnahme ihrer Bewegungsenergie mit sich brachte, anderntheils war diese Energie auch wohl dadurch geschwächt, dass die Blüthen vorher schon ein oder mehrere Male in ihre normale Lage zurückgekehrt waren. Beide Umstände werden zusammengewirkt haben. Allerdings habe ich, um dies zu entscheiden, keine Experimente angestellt, indem ich zu meinen Beobachtungen meist gleichaltrige Blüthen anwandte, welche soeben aufgegangen waren; es ist aber wohl sehr wahrscheinlich, dass in dem Falle, wo man Blüthen aufwärts biegt, nachdem sie schon einige Tage aufgeblüht gewesen, dieselben durch das höhere Alter ihre Bewegungsenergie mehr verloren haben werden, so dass sie sogleich bei der ersten Umbiegung zur Rückkehr in die normale Lage eine grössere Anzahl von Tagen gebrauchen werden, als diejenigen, welche sogleich nach ihrem Aufblühen zurückgebogen werden.

Dass eine Schwächung der Bewegungsenergie durch äussere Einflüsse hervorgebracht werden kann, habe ich schon vor längerer Zeit an *Oxalis*-Keimlingen gezeigt, welche, wenn sie durch Pilze befallen waren, nach ihrer Umwendung, wodurch das Würzelchen nach oben kam, viel mehr Zeit gebrauchten, um in ihre normale Lage zurückzukehren, als diejenigen, welche in gesundem Zustande so hingelegt waren, dass das Würzelchen nach oben wies. Da diese Beobachtung an einem Orte[1]) sich findet, wo man sie vielleicht nicht vermuthet, so habe ich hier noch einmal auf sie aufmerksam gemacht. Vielleicht ist sie aber doch manchem bekannt geworden, jedoch deswegen unberücksichtigt geblieben, weil sie sich nicht in die mechanischen Erklärungsversuche hineinzwängen lässt.

Ueberhaupt habe ich in der vorliegenden Untersuchung keinen Anlauf genommen, durch physikalische Experimente herauszubringen, ob und wie äussere Einflüsse die be-

---

[1]) Die Lebensverhältnisse der Oxalis-Arten. S. 57.

sprochenen Bewegungen hervorbringen, meine Beobachtungen waren nur biologischer Natur. Die Experimente sind bei Weitem nicht erschöpfend, können noch bedeutend ausgedehnt und abgeändert werden; ich habe aber doch gemeint, dieselben mittheilen zu sollen, um zu zeigen, wie die verschiedenen Cyclamenarten, wenn sie, was in freier Natur durch Wind und andere Einflüsse geschehen kann, aus derjenigen Lage gebracht werden, welche sie normal für die Erreichung ihrer Bestäubung und zum Schutz ihrer Geschlechtsorgane einnehmen, in diese Lage wieder zurückkehren, was nicht nur auf verschiedenem Wege geschieht, sondern auch mit sehr verschiedener Energie, beides Dinge, welche schwerlich eine Erklärung durch die einfach mechanische Wirkung von Kräften finden dürften, indem sie auf inneren Anlagen beruhen.

Anhang:

Ueber die Windungsrichtung der Fruchtstiele bei Cyclamen.

Bekanntlich sind die Fruchtstiele bei den Cyclamenarten, *C. persicum* ausgenommen, schraubenartig aufgerollt, wodurch bewirkt wird, dass die Kapsel an den Boden gebracht und so äusseren schädigenden Einflüssen entzogen wird. Wenn man nun diese gewundenen Fruchtstengel näher ansieht, so fällt es auf, dass die einen rechts, die anderen links gewunden sind, während doch sonst im Allgemeinen windende Stengel bei jeder Pflanzenart eine bestimmte gleiche Windungsrichtung zeigen, z. B. die Hopfenstengel immer rechts, die Bohnenstengel immer links gewunden sind. Um dies abweichende Verhältniss näher zu ergründen, beobachtete ich nun zuerst besonders an *Cyclamen africanum* die Art und Weise, wie diese verschiedenartige Spirale der Fruchtstiele zu Wege kommt. Wenn die Blumenkrone abgefallen ist, und die Bestäubung eine Befruchtung nach sich gezogen hat, so rollt sich nach und nach der unterhalb des Fruchtansatzes befindliche Theil des Stengels derartig auf, dass die sich bildende Frucht im Kreise herum bewegt wird, was man sehr schön in den einzelnen Stadien dadurch sehen kann, dass der Griffel an der Blüthe, wenn ihre Blumenkrone abgefallen ist, aus den sich um die werdende Kapsel zusammenschliessenden Kelchzipfeln hervorragt, und nun wie der Zeiger einer Uhr herumgeführt wird — je nach der Seite, von welcher man die Blüthe betrachtet in derselben Richtung, wie der Uhrzeiger, oder in der entgegengesetzten. Diese Biegungen des Stengels, welche sich immer weiter nach der Basis desselben fortsetzen, liegen aber nur ganz anfangs in einer Ebene, indem noch keine Stengeldrehung hinzugetreten, und bilden so eine Spirale, wie die Spiralfeder einer Uhr, indem die neuen Windungen sich genau über die vorhergehenden legen, also grösser und grösser werden. Aber schon sehr früh, manchmal schon ehe die Kapsel einen Umkreis durchlaufen hat, tritt die sich bildende Frucht aus der Spiralebene durch Drehung des Stieles ein wenig seitlich hervor, was man am besten daraus sehen kann, dass die Spitze des noch vorhandenen Griffels nicht mehr gerade nach dem Stiele hinzeigt. Dieses Heraustreten findet nun entweder nach der einen Seite aus der Spiralebene statt, oder gerade nach der entgegengesetzten. Einen mechanischen Grund zu dem Hervortreten nach der einen oder anderen Seite konnte ich nicht finden, denn es wird nicht etwa durch ihr

Wachsthum die Frucht aus der Spiralebene herausgedrückt, da die Stengelumläufe immer so weit sind, dass sie keinen Druck auf die junge Kapsel ausüben.

Tritt nun die Kapsel aus der Spiralebene nach der Seite hervor, welche, wenn man den gebogenen Stengeltheil der Frucht vom Centrum der Pflanze aus betrachtend zur rechten Seite biegt, so geht hierdurch aus der ehemaligen Uhrfederspirale des Stengels eine rechts gewundene Spirale hervor: tritt die Kapsel hingegen auf die linke Seite, so giebt es eine links gewundene Spirale, deren korkenzieherartige Windungen sich dadurch weiter bilden, dass nun die weiteren Aufrollungen des Fruchtstieles nicht einen grösseren Umkreis in ihrem Verlaufe machen, als die vorhergehenden. In dieser Weise geschieht es also, dass die Spiralen bald rechts, bald links gewunden sind. Für das Leben der Pflanze ist dieser Umstand der verschiedenartigen Windung von gar keiner Bedeutung, ebenso wenig wie die Rechtswindung für die Stengel des Hopfens, die Linkswindung für diejenigen der Bohnen; es wird auf beiden Wegen dasselbe Ziel erreicht, welches in unserem Falle darin besteht, die reifende Frucht in die Nähe der Erde unter das schützende Blätterdach zu bringen.

Nun zeigt sich aber oft noch eine weitere Schutzeinrichtung für die Kapseln. Dieselben liegen nämlich durchaus nicht immer frei ausserhalb der Windungen ihres Stieles, sondern werden von diesen Windungen eingeschlossen, so dass sie gar nicht zu sehen sind. Wie diese Erscheinung zu Wege kommt, versäumte ich an *C. africanum* zu beobachten, habe nun aber diesen Vorgang bei *C. Coum.* verfolgen können.

Ein Theil der sogleich nach dem Abfallen der Blumenkrone beobachteten angesetzten Früchte verhielt sich in Bezug auf die Aufrollung des Stieles ganz so, wie ich dies im Herbst an *C. africanum* beobachtete. Bei einigen liess sich hingegen sehr bald eine Abweichung erkennen. Während sich nämlich sonst die angesetzte Frucht nur wenig aus der Biegungsebene des Stengels durch Drehung desselben heraus bewegt, so dass der noch vorhandene Griffel schief zu jener Biegungsebene steht, so dreht sich hier in stärkerem Winkel die junge Frucht aus der Biegungsebene ihres Stieles nach der einen oder anderen Seite hinaus, so dass der Griffel meist gerade senkrecht aus der Ebene des erst wenig aufgerollten, meist kaum eine ganze Umdrehung zeigenden Fruchtstieles herausragt, woran sich eine andere Abweichung von den gewöhnlichen Fällen schliesst, bei denen die Frucht nachher nicht innerhalb der Schraubenwindungen liegt. Wenn nämlich hier die Schraubenwindungen sich bilden, so schreiten sie nicht in der ersten Richtung fort, sondern gehen rückwärts nach der Spitze des Griffels zu, wodurch dann natürlich bald durch diese Windungen die Frucht eingehüllt wird. Vielleicht ist es mir gelungen, durch diese Beschreibung des Vorganges denselben verständlich zu machen; Abbildungen dieser Biegungen und Drehungen, welche ich täglich von den einzelnen Fruchtstielen notirte, hielt ich für überflüssig hinzuzufügen.

Bemerkenswerth ist, dass hier bei *Cyclamen Coum.* die Fruchtstiele in ihrer Aufrollung und Aufdrehung an einer und derselben Pflanze sich ganz verschieden verhielten, wenn auch die Blüthen ihre Blumenkronen zu ganz gleicher Zeit fallen liessen. Die gebildeten Früchte hatten nämlich theils rechtsschraubig, theils linksschraubig gewundene Stiele, theils lagen sie am Ende der Windungen frei, theils waren sie von den letzten, d. h. den unmittelbar an die Frucht sich anschliessenden zuerst gebildeten, umrollt und so in ihnen verborgen.

Auch in Beziehung auf die Schnelligkeit im Aufrollen der Fruchtstiele zeigte sich eine grosse Verschiedenheit, gerade wie diese Schnelligkeit eine verschiedene bei der Rückkehr der abnorm gerichteten Blüthen in die normale Lage war. An Blüthen, welche

an derselben Pflanze sich fanden, hatten bei den einen schon am ersten Tage nach dem Abfallen der Blumenkrone die Stiele an der Spitze einen Kreislauf vollendet, während andere hierzu mehrere Tage gebrauchten, und so waren die einen mit der vollständigen Aufrollung ihrer Stiele bedeutend früher fertig, als die anderen.

Neben diesen individuellen, inneren Ursachen für die verschiedene Schnelligkeit im Aufrollen der Fruchtstiele bei Cyclamen scheinen aber auch äussere Einflüsse eine Rolle zu spielen, was Vorgänge, welche ich an *Cyclamen africanum* beobachtete, zeigten. Hier rollten sich nämlich im Laufe des September und October alle Fruchtstiele bis zu ihrer Basis auf, als aber dann im November kaltes Wetter mit schwacher Beleuchtung eintrat, so machten einige nur ganz wenige, aber sehr weite Windungen, und einzelne blieben sogar vollständig so ungewunden, wie dies für die Fruchtstiele von *C. persicum* charakteristisch ist.

Erklärung der Abbildungen

auf Tafel I.

Richtungsveränderungen an den Blüthen von Cyclamenarten.

Der Pfeil deutet die Richtung der Griffelspitze an; die Zahlen an den einzelnen Figuren bedeuten den Tag der Beobachtung. In den meisten Figuren ist die Ansicht des Blüthenstieles von der Seite genommen, v. o. bedeutet, in der Figurenreihe VI, dass diese Ansicht von oben genommen worden, *h* in der Figurenreihe VI, dass dieser Theil des Stengels hinter dem mit dem Pfeil endigenden, fast in gleicher Ebene mit letzterem lag.

Figurenreihe I und II. *Cyclamen Coum.*, siehe S. 5 und 7.

Figurenreihe III. *Cyclamen graecum*, siehe S. 8.

Figurenreihe IV und V. *Cyclamen neapolitanum*, siehe S. 11 und 12.

Figurenreihe VI. *Cyclamen persicum*, siehe S. 18.

Adolf Noé von Archenegg

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft II. Ausgegeben am 16. März.

Inhalt:

Friedrich Oltmanns, Ueber das Oeffnen und Schliessen der Blüthen.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Ueber das Oeffnen und Schliessen der Blüthen.

Von

Friedrich Oltmanns.

Die in der Ueberschrift genannten Processe sind zwar schon wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen, und es unterliegt auch keinem Zweifel, dass namentlich durch Pfeffer's Experimente[1]) die wesentlichen Verhältnisse klar gestellt sind, allein manches ist doch noch zweifelhaft geblieben, und da mir einige, zunächst zur eigenen Orientirung angestellte Versuche zeigten, dass sich all die verschiedenen Modi des Oeffnens und Schliessens der Blumen, soweit sie mit Lichtwirkungen ursächlich zusammen hängen, besser unter einheitlichen Gesichtspunkten zusammen fassen lassen als das bisher geschehen, so bin ich der Sache experimentell näher getreten. Die Untersuchungen beziehen sich nur auf die durch Licht hervorgerufenen Blüthenbewegungen; solche über die Wirkung der Temperatur mussten aus äusseren Gründen zunächst unterlassen werden. Ich experimentirte im botan. Garten zu Rostock. Soweit nichts anderes angegeben, wurden die Versuche im Freien angestellt, weil das Licht in den Zimmern nicht immer ausreicht und weil ausserdem die Verwendung von Stöcken, die im Erdboden gut bewurzelt sind, als das Zweckmässigste erschien. Abgeschnittene Blüthen und Blüthenköpfe reagiren nicht immer prompt, wenn sie auch für viele Zwecke ausreichen.

Die Versuche machten ein häufiges Revidiren und Aufpassen zu den verschiedensten Tageszeiten erforderlich. Allein konnte ich dieses nicht immer ausführen, bin daher Herrn C. Bonstedt für die mir hierbei gewährte Unterstützung zu besonderem Dank verpflichtet.

I.

Ephemere Blüthen.

In den von Linné und seinen Nachfolgern construirten Blumenuhren sind nicht bloss Pflanzen vertreten, welche sich periodisch öffnen und schliessen, sondern vielfach auch solche Blüthen, welche nur einmal geöffnet werden. Für die Blumenuhr eignen sich

[1]) Pfeffer, Pflanzenphysiologische Untersuchungen. Leipzig 1871.
Idem, Periodische Bewegung der Blattorgane. Leipzig 1875.

bekanntlich besonders diejenigen Ephemeren, welche früh, etwa um 6 oder 7 Uhr aufgehen, um sich im Laufe des Vormittags für immer zu schliessen.

Nun ist längst bekannt, dass der Schluss auch dieser Blüthen resp. das Verblühen derselben keineswegs durch die Tagesstunde, sondern durch die Witterung bestimmt wird. Die Frage wäre aber: welche von den Componenten, die man zusammen meist Witterung nennt, ist in erster Linie an dem frühen oder späten Verblühen schuld.

Zur Beantwortung dieser Frage erwies sich die *Lactuca perennis* mit ihren grossen blauen Blüthenköpfen als ein sehr geeignetes Object. Diese Blüthen pflegen in Rostock etwa 6 Uhr Vormittags die Oeffnung zu beginnen und zwischen 7 und 8 Uhr voll ausgebreitet zu sein. Der Schluss kann bei sonnigem Wetter schon zwischen 10 und 11 Uhr erfolgen, wird aber bereits bei leichter Bewölkung verschoben und kann bei trübem Himmel erst am späten Nachmittag statthaben. Genauere Aufzeichnungen ergaben fast für jeden Tag eine andere Schliesszeit. Nach dem Schluss öffnen die Blüthen sich meist nicht mehr, die bald eintretende Verfärbung der Blumenkronen lässt das Verblühen leicht erkennen.

Wurde nun ein Theil des grossen, im botan. Garten befindlichen Busches durch Sackleinen, welches über Stäbe gespannt war, derartig verhängt, dass er durch die directen Sonnenstrahlen nicht mehr getroffen werden konnte, und demnach stark beschattet war, so ergab sich ein ungemein grosser Unterschied zwischen den oben erwähnten und den frei in der Sonne stehenden Blüthenköpfen. Die besonnten waren am 9. Juni 1892 bei ziemlich klarem Wetter um $12^1/_2$ Uhr Mittags völlig geschlossen, die beschatteten thaten das Gleiche um 6 Uhr Abends; und am folgenden Tage war der Unterschied noch frappanter. Die besonnten öffneten sich nicht wieder, die beschatteten dagegen gingen noch einmal, wenigstens zur Hälfte auf, um sich dann am Mittag völlig zu schliessen. Je nach dem Wetter fällt der Versuch etwas anders aus. So waren am 11. Juni bei trübem Wetter alle Blüthen der *Lactuca* bis Abends gegen 6 Uhr geöffnet, sowohl beschattete als nichtbeschattete; am 12. Juni herrschte steifer Wind, dunkle fliegende Wolken wechselten mit Sonne ab, die Blüthen vom Tage zuvor öffnen sich wieder, doch sind Mittags die Beschatteten voll, die frei stehenden nur halb geöffnet und schliessen sich bald, während die anderen bis gegen Abend aushalten. Am 13. Juni Vormittags herrschte ständiger Regen, welcher um 1 Uhr nachliess; gegen $4^1/_2$ Uhr kam etwas Sonne. Die unbedeckten Blüthen öffnen sich nicht und sind unverkennbar verregnet, dagegen öffnen sich um 4 Uhr Nachmittags unter dem Schutz der Tücher eine Anzahl junger Blüthen.

Diese und ähnliche Erfahrungen legten die Vermuthung nahe, dass in erster Linie das Licht bestimmend auf den Schluss der Blüthen einwirke, denn anders sind die Unterschiede zwischen beschatteten und unbeschatteten Blumen an trüben Tagen kaum erklärlich, an welchen Differenzen der Temperatur, die bei heller Sonne natürlich existirten, wegfielen.

Zwecks genauerer Orientirung wurden dann meine schon hinreichend oft erwähnten[1]) Gelatine-Tuscheprismen verwandt. Ich liess rechteckige, unten offene Holzkästen herstellen, welche von einem Prisma bedeckt wurden. Der Holzkasten war oben schräg abgeschnitten, so dass das Prisma ein Dach auf demselben bildete, dessen Neigung so gewählt wurde, dass die Sonnenstrahlen im Mittage senkrecht auf die Fläche des Prismas fielen, wenn das Ganze, wie gewöhnlich, gegen Süden gestellt wurde. So fand von links nach rechts eine allmähliche Abstufung des Lichtes statt. Die zu untersuchenden Blüthenköpfe wurden

[1]) Oltmanns, Cultur und Lebensbedingungen der Meeresalgen. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XXIII.) Idem, Photometrische Bewegungen der Pflanzen. (Flora 1891.)

von unten her in den Kasten eingeführt und dieser dann lose durch schwarze Leinwand geschlossen; bisweilen blieb diese fort, um der Luft einen besseren Zutritt zu verschaffen. Die Versuche werden hierdurch nicht gestört, da ja von unten her das Licht gleichmässig einfällt und es nur auf relative Helligkeit ankam.

Weil bei starker Besonnung die Gelatine schmilzt und sich auch sonstige Unzuträglichkeiten einstellen (nicht unerhebliche Temperaturerhöhung im Kasten), wurde an sonnigen Tagen am oberen Rande des schräg liegenden Prismas ein Bleirohr mit vielen feinen Durchbohrungen angebracht, aus welchen Wasser floss und sich kühlend in dünner Schicht über das ganze Tuscheprisma ausbreitete. So blieb dieses fest und die Temperatur im Kasten hielt sich in mässigen Grenzen, wenn auch eine Erhöhung nicht zu vermeiden war, bisweilen zeigte sogar das Thermometer im Kasten 6—8° mehr, als in der Sonne. Indess dürfte, wie später gezeigt werden soll, dieses die Resultate nicht beeinflusst haben.

Wurde nun, z. B. am 17. Juni, Morgens 9 Uhr, in der angegebenen Weise eine Anzahl von Blüthenköpfen hinter ein Prisma gebracht, so ergab sich, dass die frei in der Sonne befindlichen bei einer Temperatur von 27—29° um 12 Uhr sich zu schliessen begannen und um 1 Uhr diese Bewegung vollendet hatten, während die beschatteten erst um 5 Uhr die ersten Anzeichen des Schliessens zu erkennen gaben und zwischen 7 und 8 Uhr zum Schluss kamen. Die Temperatur im Kasten hatte über Mittag 31° als Maximum betragen, später sank sie, hielt sich aber stets 2—3° über der im Freien.

Am 18. Juni öffneten sich die Blüthen im Kasten von Neuem und kamen erst zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittags zum Schluss, sie sahen am zweiten Tage nicht mehr so frisch aus und zeigten schon ziemlich früh Spuren des Verblühens, indem die Färbung etwas mehr ins Graue überging und die Zungen der Randblüthen sich z. Th. seitlich etwas einrollten. Die unbeschatteten Blüthen gingen nicht wieder auf.

Eine grössere Zahl von Versuchen hatte denselben Erfolg; sie wurden insofern noch modificirt, als die Blüthen, welche zur Untersuchung gelangen sollten, schon Abends zuvor mit den Prismen bedeckt wurden. Ausserdem fanden nicht bloss Prismen Verwendung, welche, wie das im obigen Beispiel, relativ viel Licht durchliessen, und demgemäss nur eine schwache Abstufung zeigten, sondern auch andere, bei welchen die Abstufung der Helligkeit eine stärkere war, und demgemäss am dickeren Ende ziemlich viel Licht absorbirt wurde. Besonders die mit solchen Platten angestellten Versuche ergaben denn auch nicht bloss eine erhebliche Verzögerung im Schluss der überhaupt beschatteten Blüthen — es kamen bei gutem Wetter Differenzen von 4—5 Stunden gegen die direct besonnten vor —, sondern es trat auch unter dem Prisma ein Unterschied insofern deutlich in die Erscheinung, als die unter dem hellen Ende stehenden Blüthen oft schon $^3/_4$ geschlossen waren, wenn die dunkleren noch kaum $^1/_4$-Schluss zeigten.

Hervorgehoben mag dann noch werden, dass die beschatteten Blüthenköpfe immer erst dann Schluss machten, wenn die Lichtintensität des Tages abnahm, also in den Nachmittags- und Abendstunden, etwa zwischen 4 und 7 Uhr; im Einzelnen traten täglich Verschiedenheiten ein, und im Allgemeinen begann das Schliessen um so früher, je intensiver den Tag über das Licht gewesen war.

Die Oeffnung der Blüthenköpfe von *Lactuca* variirt im Freien ebenso wie das Schliessen und es ist, wie bereits erwähnt, ein Leichtes, sich davon zu überzeugen, dass auch hier das Wetter, speciell die Besonnung, das Ausschlaggebende ist. Bei hellem Sonnenlicht sind die Blüthen schon um $7^1/_2$ Uhr Morgens völlig entfaltet, an trüben Tagen tritt erhebliche Verspätung ein, die so weit gehen kann, dass bei starker Bewölkung die Oeffnung erst um 8 Uhr ihren Anfang nimmt und um 1 Uhr kaum vollendet ist. Die

Verwendung der Prismen schafft auch hier Klarheit, indem die frei besonnten Blüthen sich merklich früher öffnen, als die unter den Prismen befindlichen, trotzdem die Temperatur in den Kästen auch in den Morgenstunden schon 2—3° höher war als im Freien. Auch liess sich feststellen, dass besonders hinter dunkleren und stärker abgestuften Prismen die heller stehenden sich früher öffneten, als die in schwächerer Beleuchtung befindlichen. Die Differenzen betragen bis zu einer halben Stunde zwischen den beiden Enden eines Prismas. Während wir bezüglich des Schlusses der Blüthen Unterschiede bis zu 5 Stunden wahrnehmen konnten, sind so weit gehende Differenzen am Morgen niemals zur Beobachtung gelangt, ja bei recht trübem Wetter wurden solche oft kaum wahrgenommen. Nun darf man sich kaum nach dem einfachen Ausbreiten der Randblüthen richten, wie das zunächst oben geschah, sondern ganz allgemein nach dem Entwickeln des Blüthenkopfes, und da fand sich denn unter Anderem, dass die Ausbreitung der Narben an den beschatteten wesentlich später erfolgt als an den nichtbeschatteten; es wurden Differenzen von 1—1½ Stunden notirt. Immerhin aber bleibt die Thatsache bestehen, dass der Einfluss des Lichtes auf das einfache Oeffnen der Blüthen von *Lactuca perennis* nicht so energisch ist als die Beeinflussung des Schlusses derselben.

Es ist bekannt, dass die Blühdauer auch abhängig ist von der Bestäubung der Narben; es wurde desshalb bei den Versuchen täglich einige Mal Pollen auf die Narben derjenigen Blüthen übertragen, die in dem Kasten eingeschlossen waren, da die Insekten, welche die frei stehenden Köpfchen besuchten, an diese nicht gelangen konnten.

Ueberblicken wir die Resultate unserer Versuche, so ergiebt sich, dass beschattete Blüthen am Abend zusammenschliessen, um sich am folgenden Tage noch einmal wieder zu öffnen, während besonnte schon gegen Mittag den Schluss vollziehen und nicht wieder aufgehen. Thatsache ist, dass sie damit verblüht sind; nur ist die Frage: ist in diesem Fall der Schluss der Blüthen eine Form des Verblühens oder ist das Schliessen eine durch das Licht inducirte Bewegung, welcher kurze Zeit darauf das Absterben der Blumenblätter folgt? Genaues vermag ich darüber nicht anzugeben, möchte mich aber doch entschieden für den letzten Fall erklären. Denn einmal stimmt dieser Schluss genau mit dem überein, was man bei *Tragopogon* und anderen beobachtet, die sich mehrfach durch Lichtwirkung schliessen; sodann tritt die oben erwähnte Verfärbung der Blumenblätter nicht mit dem Schluss gleichzeitig ein, und schliesslich habe ich nicht selten beschattete Blüthen, welche sich am zweiten Tage geöffnet hatten, verblühen sehen, ohne dass ein regulärer Schluss stattgefunden hätte.

Wenn danach zunächst das Schliessen und Verblühen als differente Processe aufgefasst werden, so ist doch sicher, dass sie beide durch das Licht geregelt werden, und es ergiebt sich, wenn wir zunächst die Frage, wie das Licht das Oeffnen der Blüthen am Morgen, den Schluss am Mittag und am Abend inducirt oder beeinflusst, unberücksichtigt lassen, die Thatsache: Intensives Licht beschleunigt bei *Lactuca perennis* die ganze Entwickelung, fördert das Aufblühen, die Entfaltung der Narben und führt so ein rascheres Verblühen herbei, als es bei beschatteten Blüthen der Fall ist.

Andere ephemere Blüthen verhalten sich ähnlich. So erwähnt Dutrochet[1]), dass *Mirabilis Jalapa*, welche ihre ephemeren Blüthen Abends öffnet und bei gutem Wetter Morgens schliesst, bis zum Nachmittag geöffnet bleiben kann, wenn der Himmel stark bewölkt ist.

---

[1]) Dutrochet, Histoire des végétaux et des animaux. T. I. p. 472.

Royer[1]) giebt ganz allgemein an, dass schattiger Standort die Blüthezeit ephemerer Blüthen verlängere, und De Candolle[2]) berichtet, dass *Cistus*-Arten ihre Blumenblätter bei bedecktem Himmel länger behalten als an sonnigen Tagen, was ich auch für *Helianthemum* bestätigen kann. De Candolle konnte durch Verdunkelung einen Schluss der *Cistus*-Blüthen herbeiführen, und Meyen[3]) hebt hervor, dass *Cistus* im Dunkeln mehrere Tage blüht.

Nach allem ist nicht daran zu zweifeln, dass hier Analoges vorgeht wie bei *Lactuca*, nur mit dem Unterschiede, dass dem Verblühen, welches sich hier durch Abwerfen der Blüthenblätter kundgiebt, kein Schluss voraufgeht; und dieser Umstand macht es mir noch wahrscheinlicher, dass Schliessen und Verblühen auch bei *Lactuca* verschiedene Processe vorstellt.

Bekanntlich ist die Dauer des Blühens bei verschiedenen Blumen ungemein verschieden, von den ephemeren, die nur wenige Stunden geöffnet sind, bis zu denjenigen, welche sich wochenlang dem Auge darbieten, finden sich alle Uebergänge, und dass diese vorhanden sind, demonstriren ohne Weiteres meine und frühere Versuche, in welchen durch mehr oder weniger starke Lichtentziehung die ephemeren Blüthen zu mehrtägigen wurden. Das lässt aber dann des Weiteren den Schluss zu, dass auch die mehrtägigen Blüthen in analoger Weise vom Licht abhängig sind, dass auch bei ihnen die Dauer des Offenstehens durch intensives Licht verkürzt oder durch Dunkelheit verlängert werden kann. Natürlich soll damit nicht gesagt sein, dass das Licht den einzigen Factor bildet, der auf die besagten Verhältnisse von Einfluss ist, nur das scheint sicher, dass es in vielen Fällen direct bestimmend eingreift; möglich, ja wahrscheinlich, dass in anderen Fällen das Licht zurück, die Temperatur u. a. in den Vordergrund tritt.

Die hier erwähnten Fälle dürften sich ohne Schwierigkeit den Beobachtungen Vöchting's[4]) anschliessen, in welchen dieser Autor nachwies, dass das Licht nicht bloss entscheidet über Blühen und Nichtblühen, sondern dass auch die Form der Blüthen, besonders die Form der Blumenkrone, im hohen Maasse von der Helligkeit abhängt, welche der betreffenden Pflanze geboten wird. War auch die Versuchsanstellung insofern eine andere, als bei Vöchting die ganze Pflanze einem abgeschwächten Licht ausgesetzt wurde, während in meinen Versuchen nur die Blüthen beschattet waren, so dürfte trotzdem ganz im Allgemeinen eine Uebereinstimmung vorhanden sein, da in beiden Fällen die Entwickelung der Blüthen durch Licht gefördert wurde. Natürlich spielte in Vöchting's Versuchen die Wechselwirkung zwischen Blatt und Blüthe eine Rolle, aber auch Vöchting wies darauf hin, dass jedenfalls das Licht einen directen Einfluss auf die Blüthengestaltung ausübt, und dieser directe Einfluss scheint mir in Vöchting's wie in meinen Versuchen der nämliche gewesen zu sein.

Wenn man nun berücksichtigt, das die *Lactuca*-Blüthen, welche am Morgen geöffnet waren, je nach der Beschattung zu allen Tagesstunden zwischen 10 und 4 Uhr verblühten, so dürfte daraus zur Genüge hervorgehen, dass es sich hier kaum um Dinge handeln kann, die von der Erreichung resp. Ueberschreitung einer optimalen oder maximalen Lichtintensität allein abhängig sind, denn es wäre sonst nicht einzusehen, weshalb nicht alle Blüthen, welche einmal den Mittag mit der grössten Tageshelligkeit (wenigstens bei wolken-

---

[1]) Royer, Sommeil des plantes. (Ann. sc. nat. 5. série. t. 9. p. 351.)

[2]) De Candolle, Pflanzenphysiologie, übers. von Röper. II, p. 32.

[3]) Meyen, Neues System der Pflanzenphysiologie. Bd. III. S. 494.

[4]) Vöchting, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüthen. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XXV.)

losem Himmel) überstanden haben, bis zum Abend offen stehen. Meines Erachtens sind die Vorgänge nur dann zu verstehen, wenn man annimmt, dass ein gewisses Lichtquantum erforderlich ist, um das Verblühen zu bewerkstelligen. Es würde nach dieser Auffassung ein Licht von geringer Intensität durch dauernde Einwirkung das Gleiche erzielen, wie eine starke Lichtquelle bei kurzer Action; demnach könnte man sagen, dass eine bestimmte Zahl von Lichteinheiten der Blüthe zur Verfügung gestanden haben müsse, wenn innerhalb einer bestimmten Zeit das Abblühen erfolgen soll.

Die Sache müsste bestimmbar sein, wenn das Licht die einzige Ursache des Verblühens wäre. Da aber alle diese Blumen auch im Dunkeln nach einigen Tagen ihre Blätter verlieren, so wird die vorgetragene Meinung schwer exact erweislich sein, und natürlich reichen auch meine Versuche nicht aus, um einen völligen Beweis auf dem eingeschlagenen Wege zu erbringen. Immerhin giebt es Thatsachen, die eine ähnliche Deutung zulassen, vielleicht sogar erfordern; u. a. ist bekannt, dass im hohen Norden[1]) das Getreide trotz niedrigerer Temperatur früher reift als in unseren Breiten.

Schübeler hat gewiss nicht Unrecht, wenn er diese Thatsache mit der ununterbrochenen Beleuchtung in Zusammenhang bringt, welcher die Pflanzen in jenen Gegenden unterworfen sind. Wenn er weiter glaubt, dass dies einfach von einer energischeren Assimilation herrühre, so dürfte damit wohl kaum die Lichtwirkung erschöpft sein. Ist das aber der Fall, so würde man auf die Thatsache zurückgreifen, dass bei 70° nördlicher Breite die Intensität des Lichtes niemals die Höhe erreicht wie in Mittel-Europa, und käme dann wieder zu der Meinung, dass es auf die Zeit ankomme, innerhalb welcher diese Intensität wirksam ist.

Dieser Auffassung widersprechen freilich die Angaben von Vöchting und Klebs[2]); mehr oder weniger scharf betonen beide Autoren die Lichtintensität als solche, und wenn Klebs Moosprotonemata 2 Jahre im Halbdunkel eines Zimmers cultivirte, ohne dass dasselbe Geschlechtsorgane bildete, so scheint es hier allerdings auf die Helligkeit als solche anzukommen. Indess liessen sich, falls überhaupt Analoges vorliegt, doch diese und meine Resultate vereinigen, wenn man z. B. annehmen dürfte, dass zwecks Entwickelung der Fortpflanzungsorgane täglich eine bestimmte Menge von Stoffen unter Einfluss des Lichtes gebildet werden müsste. Würden solche innerhalb dieser Zeit nicht in genügender Menge producirt, so könnten sie event. gegen andere nicht aufkommen und müssten nutzlos werden.

Doch sind das Hypothesen, die auszuspinnen nutzlos wäre.

Auf die Ursachen, welche das Oeffnen der ephemeren Blüthen am Morgen, den Schluss der künstlich hingehaltenen am Abend bedingen, soll später eingegangen werden.

II.

Periodisch bewegliche Blüthen.

1. Frühschliesser.

An die oben besprochene *Lactuca perennis* u. a. reihen sich leicht solche Pflanzen an, deren Blüthen sich frühmorgens öffnen und, ebenfalls bei gutem Wetter, schon Vor-

[1]) Vergl. Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens. S. 52 und folg.

[2]) Klebs, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Fortpflanzung der Gewächse. (Biolog. Centralblatt. Band XIII.)

mittags zwischen 9 und 12 Uhr schliessen, um aber dann mehrere Tage hinter einander dieselbe Bewegung auszuführen. Für solche Blumen liefern wieder die Compositen gute Beispiele. Mir stand für die Untersuchung ein grosser Busch von *Tragopogon brevirostre* im botan. Garten zu Rostock zur Verfügung. Bei sonnenklarem Himmel begann die Oeffnung im Juni und Juli am genannten Orte zwischen 5 und 6 Uhr früh und war zwischen 6 und 7 Uhr beendet; der Schluss kann dann schon wieder um 8 Uhr beginnen und etwa um 9—10 Uhr vollendet sein. Doch pflegt eine sehr starke Verschiebung einzutreten, sobald nur schwache Wolken die Sonne leicht verschleiern. Dann wird häufig der Schluss um mehrere Stunden verschoben, und ebenso kann die Oeffnung ungemein schwanken; bei Sturm und Regen quälten sich die Blüthen bisweilen von 7 Uhr früh bis Mittags, ohne doch eine völlige Oeffnung zu erzielen.

Dass ein grosser Theil dieser Erscheinungen wieder auf Rechnung des Lichtes zu setzen sei, unterlag kaum einem Zweifel. Schon eine einfache Beschattung genügte, um die Oeffnungsdauer um eine erhebliche Zeit zu verlängern. Die Blüthenköpfe wurden wieder in einen der besprochenen Kästen — gewöhnlich zu 8 in 2 Reihen — eingeführt und schon eine Bedeckung mit mattgeschliffener Glasplatte reichte aus, um die direct besonnten früher zum Schliessen zu bringen als die leicht beschatteten. Die genannten Blüthen wurden erst bedeckt, nachdem sie sich — mit allen übrigen gleichzeitig — geöffnet hatten. Versuche mit Tuscheprismen, ebenso angestellt, ergaben dasselbe Resultat. So wurden z. B. am 22. Juni 1892 4 Blüthenköpfe, welche um 7 Uhr voll geöffnet waren, um 9 Uhr mit einem Prisma bedeckt. Um 11^h 15 begannen unter den besonnten die ersten ihre Schliessbewegung, um 12^h 45 waren die letzten von ihnen geschlossen; die Bedeckten zeigten um 12^h 45 den Anfang der Bewegung, der letzte Blüthenstand war dann gegen 3 Uhr erst völlig geschlossen. Am 28. Juni waren sogar um 9 Uhr bereits alle besonnten zu, während die durch Prismen beschatteten erst zwischen 12^h und 2^h 30 die gleiche Bewegung in Scene setzten; diese grosse Differenz im letzten Fall hängt sicher damit zusammen, dass gegen Mittag die Bewölkung um ein Geringes zunahm. Dass bei solchen Erscheinungen die Temperatur eine wesentliche Rolle nicht spielt, zeigten Versuche, in welchen die *Tragopogon*-Blüthen einerseits hinter Prismen, andererseits hinter parallelwandige, mit Wasser gefüllte Glasgefässe gebracht wurden, hinter welch letzteren die Temperatur stets um einige Grade niedriger blieb, als in den mit Prismen gedeckten Kästen und in der Sonne (z. B. 22^0 hinter dem Wassergefäss, 26^0 im Kasten, 27^0 in der Sonne). Die Blüthenköpfe hinter den Glasgefässen schlossen sich etwas später als die völlig frei besonnten, aber weit früher als die beschatteten; natürlich ist dabei zu berücksichtigen, dass die Wände des Wassergefässes einen Theil der Sonnenstrahlen reflectirten.

Die Schliessung der Blüthen hinter Prismen, welche selbst am dicken Ende nur relativ wenig Licht absorbirten, geschah im Allgemeinen in der Reihenfolge, dass die Blumen unter den helleren Theilen sich etwas früher schlossen als hinter den dunkleren Partien, doch war eine grosse Regelmässigkeit nicht gerade zu erkennen. Ich schiebe das darauf, dass bei der ganzen Art der Versuchsanstellung einerseits die Differenz zwischen hellem und dunklem Ende nicht sehr gross war, und andererseits darauf, dass die Pflanzen immerhin recht unregelmässig reagirten, indem auch völlig intacte, im Freien stehende Blüthen bezüglich des Schliessens sehr erheblich differirten. Die Differenz rührte nur zum Theil von Altersunterschieden her.

Um aber zu demonstriren, dass nicht etwa irgend welche Umstände, welche mit der Einführung der Blüthenstände in die Kästen hätten in Verbindung stehen können, dies Resultat herbeigeführt haben, wurden in einer weiteren Reihe von Versuchen Hohl-

Prismen verwandt, welche nur zur Hälfte mit Tusche-Gelatine, zur anderen Hälfte mit Wasser gefüllt waren; so war es möglich, in den Kästen eine Reihe von Blüthen (4) fast unbeschattet, eine andere Reihe (4) in verschiedenen Graden beschattet aufzustellen. Auch in diesen Versuchen war eine erhebliche Verspätung der dunkler stehenden Blüthen nachweisbar, und trat auch dann noch ein, als die Seitenwände der Kästen nicht aus Holz, sondern aus Glas hergestellt wurden, so dass nur von oben die directen Sonnenstrahlen abgeblendet wurden, seitlich aber überall das Licht Zutritt hatte. Da die Blüthenköpfe des *Tragopogon* etwa 3 Tage der Beobachtung zugänglich sind, war dann auch die Möglichkeit gegeben, die betr. Blüthen 2 Tage lang unter Beschattung und einen Tag bei directer Besonnung zu beobachten, es ergab sich dann regelmässig, das am Tage der Nicht-Bedeckung alle dem Versuch unterworfenen Blüthen sich (innerhalb der üblichen Fehlergrenzen) gleichmässig schlossen. Ein Versuch, der besonders lehrreich ist, mag das Gesagte illustriren.

Am 27. Juli 1892 wurden 8 Köpfe von *Tragopogon* in bekannter Weise zweireihig im Versuchskasten befestigt und früh am Morgen mit einem Prisma bedeckt, das in seiner unteren Hälfte eine relativ dunkle Füllung, in seiner oberen Wasser führte. Alle Blüthen waren um 8 Uhr geöffnet. Um 10^h 40 begann die erste der unbeschatteten Blüthen sich zu schliessen, und um 11^h 40 waren alle geschlossen bis auf eine, welche, halb geschlossen, auch bald völlig nachfolgte. Um 12^h 30 begann die erste von den beschatteten Blüthen die Schliessbewegung und war um 2 Uhr geschlossen, die übrigen folgten successive, die letzte Blüthe begann um 2 Uhr den Schluss, welcher bald nach 3 Uhr beendet war.

Die Schliessung der beschatteten Blüthen erfolgte so, dass die stärkst verdunkelte sich zuerst, die wenigst verdunkelte sich zuletzt schloss. Das ist kein Zufall, zunächst mögen aber die Ursachen unerörtert bleiben. Am folgenden Tage, nach Wegnahme des Prismas, schlossen alle Blüthen gleichzeitig.

Um nun aber die Art und Weise, wie das Licht seinen Einfluss auf die Blüthen geltend macht, womöglich etwas näher kennen zu lernen, wurden die in den Kasten eingeführten Blumen nur einige Stunden mit relativ durchlässigen Prismen beschattet; z. B. wurden 8 am 20. August 1892 früh geöffnete Blüthen von 7^h 15—8^h 15 mit einem halbirten Prisma beschattet und es zeigte sich ein merklicher Unterschied: eine etwa halbstündige Verspätung im Schluss der unteren vorher bedeckten Reihe trat ein. In anderen ähnlichen Fällen war die Differenz noch grösser, und zudem gab sich bei Verwendung richtig ausgewählter, mässig stark abgestufter Prismen ganz deutlich eine Differenz zwischen dem helleren und dem dunkleren Ende des Prismas zu erkennen; die »dunkleren« Blüthen begannen die Schliessung fast regelmässig erst dann, wenn die »helleren« bereits zu $^3/_4$ und mehr geschlossen waren.

An einigen Tagen mit starker Bewölkung schlossen sich die Blüthen relativ früh, früher, als man nach den Erfahrungen anderer hellerer Tage hätte erwarten sollen; bei einigen Versuchen mit den Prismen waren ähnliche Beobachtungen zu verzeichnen, an trüben Tagen schlossen sich die Blüthen hinter den Schattendecken bisweilen zeitiger als die hellen, und der Versuch mit dem ziemlich dunklen Prisma, welcher oben angeführt wurde, frappirte anfänglich in hohem Maasse. Indess war die Sache erklärt, wenn der Nachweis erbracht werden konnte, dass bei den fraglichen Blüthen nicht bloss durch andauernd intensive Beleuchtung, sondern auch durch mehr oder weniger starke Verdunkelung eine Schliessbewegung inducirt werden kann. Das ist denn thatsächlich der Fall. Zum Nachweis dieser Thatsache verfuhr ich folgendermaassen. Es wurden wieder

8 Köpfe in 2 Reihen aufgestellt, meistens, der Bequemlichkeit wegen, in den früher genannten Kästen, die natürlich nicht bedeckt wurden. Sodann wurden die Blüthenköpfe des *Tragopogon* successive dadurch verdunkelt, dass schwarze Carton-Kästchen resp. Stücke unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln über dieselben gestülpt wurden. Beispielsweise wurde um 8 Uhr mit Blüthe Nr. 1 begonnen, 8 h 15 folgte Nr. 2 und so fort bis 5 Köpfe bedeckt waren, 3 blieben frei zur Controlle. Unter günstigen Bedingungen ergaben sich dann auffallende Resultate, von welchen eines als Beispiel hierhergesetzt werden möge.

	Verdunkelung	Schluss	
		Beginn	Ende
Nr. 1.	7 h 50	12 h 10	1 h
Nr. 2.	8 h 15	11 h 30	12 h 30
Nr. 3.	8 h 30	10 h 40	11 h 30
Nr. 4.	8 h 45	10 h 20	11 h 30
Nr. 5.	9 h	9 h 30	10 h
Nr. 6.		10 h 40	11 h 30
Nr. 7.		11 h 20	12 h 30
Nr. 8.		12 h 10	1 h

Die Tabelle ergiebt zwei sehr auffallende Resultate, denn erstens schliessen sich die Blüthen in der umgekehrten Reihenfolge, in welcher sie verdunkelt sind, und zweitens werden die zuletzt verdunkelten ungemein rasch (oft in $^1/_2$ Stunde) und zudem früher geschlossen, als die im directen Sonnenlicht befindlichen.

Zu dem obigen Versuch mag noch bemerkt sein, dass die frei stehenden Blüthen Nr. 7 und 8 vorübergehend leicht beschattet waren, und dass sich daraus sicher die Verzögerung gegen Nr. 8 erklärt.

Die Experimente ergaben insofern nicht immer genau dasselbe Resultat, als allerdings stets der Schluss in der umgekehrten Reihenfolge der Verdunkelung von statten ging, aber doch nicht selten die frei besonnten sich mit oder auch sogar vor den zuletzt verdunkelten Blüthen schlossen. Dies hätte den Einwand hervorrufen können, dass die auffallende Reihenfolge im Schluss der verdunkelten Blumen nicht etwa eine Wirkung der Dunkelheit, sondern dass der Schluss im Dunkeln nur eine Nachwirkung des ursprünglich auf die Blüthe wirkenden Lichtes sei. Es wäre nicht schwierig anzunehmen, dass die Nachwirkung um so energischer sei, je länger vorher das Licht einwirkte.

Einige Uebung und längere Erfahrung liess mit der Zeit indess leichter den richtigen Moment abpassen und so einen Schluss der zuletzt verdunkelten Blüthen vor den besonnten erzielen. Sicherer noch kommt man zum Ziel, wenn man zunächst einmal bei allen zum Versuch benutzten Blüthen den Lichtschluss durch Beschattung mit dünnem Seidenpapier etc. verzögert. So ergab ein Versuch am 16. August, in welchem über den Kasten kurz vor 7 Uhr eine mattgeschliffene Glasplatte gelegt wurde und in welchem um 8 Uhr die Verdunkelung begann, Folgendes:

	Verdunkelung	Schluss	
		Beginn	Ende
Nr. 1.	8 h	11 h 45	1 h 45
Nr. 2.	8 h 15	11 h 20	1 h 45
Nr. 3.	8 h 30	11 h 10	12 h 20
Nr. 4.	8 h 45	11 h 20	12 h 20
Nr. 5.	9 h	10 h 45	11 h 45
Nr. 6.		11 h 40	1 h 40
Nr. 7.		11 h 30	1 h 30
Nr. 8.		12 h 40	12 h 50

Diese und ähnliche Versuche scheinen mir hinreichend zu beweisen, dass thatsächlich eine Schliessung der Blüthen von *Tragopogon* durch Verdunkelung statthaben kann, und machen es auch zunächst wahrscheinlich, dass in dem auf S. 38 beschriebenen Versuch die Blüthenköpfe Nr. 7 und 8 durch die starke Dunkelheit unter dem dickeren Ende des Prismas geschlossen wurden; weiterhin wird es erklärlich, weshalb an Tagen mit stark bewölktem Himmel die Versuche so mangelhaft ausfallen. Es lässt sich offenbar im gegebenen Falle kaum unterscheiden, ob ein Lichtschluss oder ein Dunkelschluss stattgefunden habe. Deshalb empfiehlt es sich, nur bei klarem Sonnenwetter zu experimentiren.

Ich enthalte mich zunächst einmal einer weiteren Discussion der bezüglich des Schliessens constatirten Thatsachen und wende mich zu der Frage nach dem Oeffnen der *Tragopogon*-Blüthen.

In Bezug hierauf bin ich nicht zu so präcisen Resultaten gekommen. Die Oeffnung der Blüthen am Morgen erfolgte häufig gleichmässig bei den beschatteten und bei den in freier Sonne stehenden, in einer anderen Anzahl von Fällen waren die direct besonnten etwas im Vortheil gegen die Schattenpflanzen, indess war auch hier der Process derartig, dass von einer energischen Beeinflussung des Oeffnungsvorganges durch das Licht kaum gesprochen werden kann, um so weniger, als auch die Oeffnung solcher Blüthen ungefähr um die gleiche Zeit erfolgte, welche Abends zuvor in einen Dunkelkasten eingeführt waren.

Man würde vermuthen können, dass die am Morgen steigende Temperatur die Oeffnung bei verdunkelten wie bei besonnten und beschatteten veranlasse; es unterliegt denn ja auch keinem Zweifel, dass auf solche Blüthen, wie Pfeffer zeigte, die Wärme einwirkt, aber ich halte doch, wenn ich auch eigens darauf gerichtete Versuche nicht angestellt habe, in unserem Falle die Temperatur nicht für das allein Maassgebende. Denn wenn an hellen Tagen früh die Oeffnung begann, so zeigte das Thermometer häufig in der Sonne erst 13—14°, ebensoviel oder gar weniger als an trüben Tagen im Laufe des Vormittags, und zudem differirten auch die Pflanzen in der directen Sonne nicht von den durch Wasserkästen vor stärkerer Erwärmung geschützten.

Wir werden weiter unten sehen, dass sich event. eine andere Erklärung sehr wohl geben lässt. Hier sei nur hervorgehoben, dass dauernde Verdunkelung ebenfalls eine dauernde Oeffnung veranlasst. Die Bewegungen werden meist schon am 1. Tage nach dem Aufenthalt im Dunkeln aufgehoben.

Dass eine grössere Anzahl von Blüthen sich ähnlich verhält, dürfte kaum zu bezweifeln sein; so berichtet Royer[1]) von *Leontodon Taraxacum*, dass es sich im Sommer früh zwischen 5 und 6 Uhr öffne und um 10 Uhr schliesse, im April dagegen tritt die Oeffnung erst um 9 Uhr ein, Schluss um 3 Uhr Nachmittags (die Pflanze blüht 2—3 Tage). Der Umstand, dass die Pflanze in weniger hellen Monaten 2 Stunden länger geöffnet ist, als in den hellsten, dürfte vorläufig genügen zu der Vermuthung, dass *Leontodon* und *Tragopogon* im Wesentlichen übereinstimmen. Auch von anderen Compositen dürfte das gelten, und vielleicht finden sich bei genauer Untersuchung auch Arten aus anderen Familien, die sich analog verhalten.

---

[1]) Royer, Sommeil des plantes. (Ann. sc. nat. 5. série. t. 9.)

2. Spätschliesser.

Weit zahlreicher noch als Pflanzen, welche ihre Blüthen am Vormittag schliessen, dürften solche sein, die sich zwar etwas später öffnen, als die meisten der oben genannten, dafür aber auch bis gegen Abend ausgebreitet bleiben. Als günstiges Versuchsobject hat bereits Pfeffer[1]) die *Bellis perennis* erkannt und an dieser und anderen Compositen Folgendes festgestellt: »An den Tags über geöffneten Blüthen vermag am Nachmittag Lichtentziehung sowie auch Temperaturabfall eine beschleunigte Schliessung herbeizuführen. Umgekehrt können sich diese Blüthen des Morgens, bei gleicher Temperatur einem hellen diffusen Licht ausgesetzt, um einige Stunden früher öffnen, als andere, welche von nur gedämpftem Licht getroffen werden.«

Die Angaben sind richtig; durch einige weitere Experimente aber glaubte ich, dem Wesen der ganzen Erscheinungen noch etwas näher kommen zu können. Die wildwachsenden Pflanzen zeigten die allbekannten Erscheinungen, sie öffneten sich Morgens zwischen 7—8 Uhr an Orten, welche von früh an besonnt waren, an mehr oder weniger beschatteten Plätzen war eine Verspätung bis gegen 9 oder 10 Uhr zu verfolgen. An trüben Tagen fand überhaupt keine Oeffnung statt, besonders wenn noch Regen eintrat. Der Schluss variirte ungemein je nach dem Standort und Wetter. Wenn Nachmittags um 1 oder 2 Uhr plötzlich dunkle Wolken am Himmel auftraten, fand überall Schliessung statt; an sonnigen Tagen wurden die Blüthen, welche um 3 oder 4 Uhr nur schwachen Schatten erhielten, geschlossen, gleichgiltig, ob sie um 8 oder um 10 Uhr geöffnet waren. Im directen Sonnenlicht verspäten sich die Blüthen am Abend erheblich; so kann es kommen, dass solche erst um 5 oder 6 Uhr zu schliessen beginnen und um 7 Uhr im Juli kaum die Bewegung vollendet haben. Auf diese Weise war z. B. die Blüthezeit von *Bellis*-pflanzen, welche, in Töpfe eingesetzt, auf dem Dache eines Gewächshauses placirt waren, erheblich gegen andere verlängert, sie öffneten sich häufig schon um 7—8 Uhr Morgens und waren um 6—7 Uhr Abends noch kaum geschlossen. Der Schluss fand statt, obwohl noch immer directe Sonnenstrahlen auf die Pflanze trafen.

Dass die Oeffnung um so energischer verläuft, je heller das Licht ist, von welchem die Blüthen getroffen werden, geht zwar schon aus dem Gesagten hinreichend hervor, kann aber auch leicht noch mit Hülfe der bekannten Prismen demonstrirt werden.

Zu dem Zwecke pflanzt man zweckmässig eine grössere Anzahl von *Bellis*exemplaren in Kästen von 25 cm Länge, 5 cm Breite, 5 cm Höhe, und erhält so eine dichte Reihe von Blüthen neben einander. Der Culturkasten kommt unter die oben erwähnten schräg abgeschnittenem Kästen zu stehen, welche dann mit einem Prisma bedeckt werden. Wenn man nun eine solche *Bellis*cultur am Abend einsetzt, so kann man am andern Morgen sehr eclatante Unterschiede beobachten, die Blüthen öffnen sich unter dem hellen Ende des Prismas zuerst und die Bewegung schreitet dann nach dem dunkleren Ende vor. Derartiges wurde regelmässig constatirt.

Dass auch die Schliessung an normalen Blüthen sich um so rascher vollzieht, je stärker sie beschattet werden, lässt sich auf analogem Wege demonstriren. Werden *Bellis*-culturen, welche Vormittags im Freien der Sonne ausgesetzt waren, am Nachmittage etwa zwischen 1 und 3 Uhr in einen Prismendach-Kasten eingeführt, so erfolgt unweigerlich die Schliessung am dunkleren Ende zuerst und schreitet nach dem helleren vor. Dieselben Erfolge werden auch dann erzielt, wenn die Bedeckung mit Prismen am Vormittage nach

[1]) Pfeffer, Ueber das Oeffnen und Schliessen der Blüthen. (Physiologische Untersuchungen. S. 198.)

10 Uhr, oder gar schon etwas früher erfolgt; dagegen ist ein Ausschlag in dem genannten Sinne, eine Differenz zwischen hell und dunkel nicht oder kaum bemerkbar, wenn man das Prisma erst Nachmittags von 3 oder 4 Uhr an in Wirkung treten lässt, weil dann die Blüthen schon in der Regel vorher — wenigstens an dem Platze, an welchem ich experimentirte — den Anstoss zum Schliessen unverkennbar erhalten hatten.

Es wurde oben Pfeffer's Angabe reproducirt, nach welcher die Blüthen von *Bellis* am Vormittage nicht durch Verdunkelung zum Schliessen gebracht werden können, sehr leicht aber am Nachmittage. Die Thatsache lässt sich eclatant demonstriren.

Um 11^h Vm. verdunkelte Blumen begannen langsam nach 5 Uhr Nm. sich zu schliessen.

Um 11^h 30 verdunkelte waren um 4^h 30 geschlossen.

Um 4^h 15 verdunkelte legten ihre Blüthen rapide, im Verlauf von $^3/_4$ Stunden zusammen. Es war auffallend, wie die früh verdunkelten ungemein langsam, die spät verdunkelten oft frappirend rasch die Schliessbewegung ausführten; auch das ist von Pfeffer bereits betont worden und wir haben gleiches an *Tragopogon* constatiren können.

Wenn man nun Pflanzen, welche vorzeitig verdunkelt wurden, mehrere Tage hinter einander beobachtet, so ergeben sich einige interessante Thatsachen. Zunächst wurde durch wiederholte Versuche das oben Gesagte und auch die Beobachtungen an *Tragopogon* bestätigt, dass nämlich die Blüthen sich schliessen in der umgekehrten Reihenfolge, in der sie verdunkelt sind, also die zuletzt verdunkelten zuerst, die zuerst verdunkelten zuletzt. Es ergiebt sich aber die weitere Thatsache, dass die Tags zuvor zeitig verdunkelten Blüthen sich am Morgen zuerst öffnen.

Die *Bellis*pflanzen waren in Töpfe eingesetzt, welche im Freien standen und nun successive mit schwarzen Recipienten bedeckt wurden. Gesorgt war dafür, dass eine Erwärmung im Innern der schwarzen Kästen durch directe Besonnung nicht stattfinden konnte. Die Temperatur blieb denn auch mit derjenigen im Schatten in Uebereinstimmung. Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über 5 in dieser Weise behandelte, mit gleichartigen *Bellis* bepflanzte Töpfe:

	Bedeckt am 20/6.	Oeffnung am 21/6.	Bedeckt am 22/6.	Oeffnung am 23/6.
Nr. 1.	12^h	7^h 45	12^h	8^h 10
Nr. 2.	1^h	8^h	1^h	8^h 20
Nr. 3.	2^h	8^h 15	2^h	8^h 35
Nr. 4.	3^h	8^h 15	3^h	8^h 50
Nr. 5.	4^h	8^h 30	4^h	9^h 10.

Die Bedeckungen wurden jedesmal am Abend, bei einbrechender Dunkelheit entfernt. Angegeben ist die Zeit, um welche die Blüthen voll geöffnet waren; der Beginn der Bewegung liegt natürlich um 1—$1^1/_2$ Stunde zurück, gestaltete sich aber durchaus gleichmässig und ist deshalb nicht aufgeführt. Das Resultat scheint mir ein eclatantes und kehrte in einer grösseren Zahl von Versuchen stets wieder. Wenn die Pflanzen mehrere Tage hinter einander vorzeitig verdunkelt wurden, so konnten die Folgen sogar noch 1—2 Tage wahrgenommen werden, nachdem die Verdunkelung nicht mehr stattfand. Um aber zu zeigen, dass die Resultate nicht die Folge eines Zufalls seien, wurde die Reihenfolge in der Verdunkelung umgekehrt, also es wurde Nr. 5, das anfangs um 4 Uhr verdunkelt worden war, am folgenden Tage schon um 12 Uhr bedeckt etc. Die Blüthen reagirten sprechend; es wurden z. B. verdunkelt am 12. Juli Nr. 1 um 12^h u. s. w. Nr. 5 um 4 Uhr; am folgenden Morgen öffneten sich die Mehrzahl der Blüthen in Nr. 1 und 2 wesentlich (ca.

$^1/_2$ Stunde) früher, als die in Nr. 4 und 5; jetzt wurde am 13. Juli verdunkelt Nr. 5 um 12 Uhr etc., Nr. 1 um 4 Uhr. Am 14. Juli war die Reihenfolge umgekehrt, es öffnete sich zuerst Nr. 1, zuletzt Nr. 5; das Gleiche war am 15. Juli der Fall, nachdem am 14. Juli die Reihenfolge der Verdunkelung wieder 5—1 gewesen war.

Ist damit sicher gezeigt worden, dass die Verdunkelung allgemein einen unverkennbar fördernden Einfluss auf das Oeffnen der *Bellis*blüthen ausübt, so geht anderseits mit ziemlicher Sicherheit schon aus den Versuchen Pfeffer's und aus den meinigen hervor, dass das helle Licht für das Schliessen von Bedeutung sein müsse, denn je länger die Belichtung, um so leichter der Schluss. Das könnte mit einem Ruhebedürfniss in Zusammenhang gebracht werden; ich glaube indess zeigen zu können, und Pfeffer hat auch bereits darauf aufmerksam gemacht, dass in diesem sog. Ruhebedürfniss sicher Lichtwirkungen einbegriffen sind.

Ich liess wieder *Bellis*pflanzen in Blumentöpfe einsetzen, und nachdem dieselben mehrere Tage im Freien gut bewurzelt waren, wurden 4 Töpfe, deren Blüthen sich in den voraufgehenden Tagen immer gleichmässig bewegt hatten, Abends 7 Uhr in ein Zimmer gebracht und nun 2 derselben durch 2 Argandbrenner von zwei Seiten beleuchtet. Durch parallelwandige Wassergefässe wurden die Wärmestrahlen abgehalten, die Versuchsanstellung war also wesentlich dieselbe, wie sie Pfeffer u. A. schon früher angewandt haben. Die beiden anderen Töpfe wurden so aufgestellt, dass sie von den Lampen kein Licht empfingen, dagegen waren die gesammten 4 Töpfe derartig orientirt, dass über Tag vom Fenster aus das gleiche Licht auf sie fiel. Der Erfolg war ein höchst augenfälliger. Am folgenden Morgen um 8 Uhr waren noch alle Blüthen geschlossen, um 9 Uhr waren die künstlich beleuchteten geschlossen, die anderen halb geöffnet, und vollendeten die Bewegung bis etwa 10^h; um diese Zeit begann auch bei den künstlich beleuchteten die Oeffnung, welche aber erst um $12^1/_2$ Uhr vollendet wurde. Am Abend schlossen sich dann die nur im natürlichen Licht befindlichen früher ($^1/_2$ Stunde) als die durch Lampenlicht noch dazu erhellten. Am folgenden Morgen wurden alle 4 Töpfe gleichmässig dem Lampenlicht und dazu der natürlichen Helligkeit des Zimmers ausgesetzt, darauf schlossen sich Nachmittags um 4 Uhr die Nachts zuvor erleuchteten, die nur am Tage belichteten dagegen verspäteten sich um mindestens eine Stunde.

Aehnlich fielen einige andere Versuche aus, und desgleichen weitere, in welchen je 2 Töpfe mit *Bellis* über Nacht genau so behandelt, wie oben angegeben, über Tag aber (von Morgens 6 bis Abends 7 Uhr) ins Freie gebracht wurden. Häufig waren schon um 6 Uhr früh sowohl die beleuchteten als auch die nicht beleuchteten etwas geöffnet. Wenn dann die Töpfe ins Freie transportirt wurden, fand häufig eine Bewegung statt, die in einzelnen Fällen bei den illuminirten bis zum Schluss führen konnte. Diese Erscheinung dürfte auf Rechnung der Temperaturdifferenzen zu setzen sein, denn im Zimmer betrug über Nacht die Wärme 22—26°, im Freien um 6 Uhr 15—17°. Thatsächlich reagiren ja auch die Blüthen von *Bellis*, wie Pfeffer gezeigt hat, bis zu einem gewissen Grade auf Wärmedifferenzen. Auf solche z. Th. vollkommenen, z. Th. unvollkommenen Schliessversuche folgte meist sehr bald die Oeffnungsbewegung, und es war wieder mit grosser Deutlichkeit eine wesentlich spätere Oeffnung der Nachts beleuchteten nachweisbar. Am Nachmittag resp. Abend fand der Schluss der künstlich beleuchteten zunächst mit den Controllexemplaren statt, nicht selten sogar etwas später, und es schien bisweilen, als ob das Letztere die Regel sei.

Wurden aber Töpfe, welche eine oder zwei Nächte im Licht zugebracht hatten, nun wieder dauernd im Freien aufgestellt, so konnten noch mindestens 2 Tage lang die Folgen

der Beleuchtung erkannt werden, die Blüthenköpfe öffneten sich später am Morgen und schlossen sich merklich früher am Abend, als bei den über Nacht nicht beleuchteten Controllexemplaren.

Mögen auch Einzelheiten in Bezug auf die letzten Versuche discutabel bleiben, so ist doch unweigerlich klar, dass durch dieselben überall eine Verkürzung der Oeffnungszeit erzielt wurde, und damit das Gegentheil von den früheren Experimenten, in welchen vorzeitige Verdunkelung eine Verlängerung der Blüthezeit während des Tages inducirte.

Ist damit erwiesen, dass der durch Dämmerung oder Dunkelheit hervorgerufene Schluss der *Bellis*blüthen durch vorgängige starke Beleuchtung erleichtert, durch vorgängige Verminderung des Tags über wirkenden Lichtes erschwert werden kann, dass andererseits dieselben Umstände die Oeffnung der Blüthen im umgekehrten Sinne energisch beeinflussen, so liegt es nahe, anzunehmen, dass Licht überhaupt die Vorbedingung für den Dunkelschluss und Dunkelheit die Vorbedingung für die Lichtöffnung sei.

Das lässt sich nun in der That, wie ich glaube, durch weitere Versuche zeigen.

Zunächst sei hervorgehoben, dass die fraglichen Blüthen, wenn sie dauernd im Dunkeln gehalten werden, nach Pfeffer ihre Bewegungen einstellen und annähernd geöffnet bleiben. Ein völliger Lichtabschluss wird übrigens hierfür, wie ich mich überzeugte, durchaus nicht gefordert; dieselbe Erscheinung tritt im Halbdunkel eines Zimmers ein. und konnte in einem sehr hellen Raum erzielt werden, als Culturen der *Bellis perennis* durch die bekannten Tuscheprismen beschattet wurden; nur werden die Bewegungen im völligen Dunkel schon nach 1—2 Tagen fast völlig sistirt, während es bei einer mehr oder weniger starken Abschwächung des Lichtes mehrerer Tage bedarf. Sogar in Zimmern mit mässig grossen Fenstern kann nach einiger Zeit die Bewegung sehr verringert werden, was sich zunächst in einem früheren Termin des Oeffnens zu erkennen giebt. So wurden die Blüthen einiger Zimmerculturen geöffnet:

am 1. Tage um 9—10 ^{h}
am 2. Tage um 8—9 ^{h}
am 3. Tage um 7 ^{h} 30—8 ^{h} 30
am 4. Tage um 7 ^{h} 30—8 ^{h} 40.

Besonders lehrreich sind dann Versuche, welche wieder mit Hülfe der Prismen in der auf S. 41 beschriebenen Weise angestellt wurden.

Die Apparate liess ich von Zeit zu Zeit so drehen, dass die Sonnenstrahlen immer annähernd senkrecht auf die Prismen fielen. Werden die Blüthenreihen hinter den Prismen einige Tage continuirlich beobachtet, so kann man mit Leichtigkeit feststellen, dass schon nach Ablauf des ersten Tages die Blüthen unter dem helleren Ende des Prismas sich Vormittags später öffnen und Abends früher schliessen, als die unter dem dunkleren Ende, die Differenzen können bis zu einer Stunde betragen bei Prismen, deren Helligkeit mässig abgestuft ist, und es gewährt einen eigenartigen Anblick, wenn man das Prisma zur gegebenen Zeit abhebt; ist der Versuch gut gelungen, so kann man am Morgen etwa um 7 oder 8 Uhr und am Nachmittag etwa um 5 Uhr — natürlich je nach dem Wetter verschieden — die hellen voll geschlossen, die dunkeln bis zu $^{3}/_{4}$ und mehr geöffnet sehen. Hier kann natürlich von Temperaturwirkungen keine Rede sein, denn die Wärme ist zwar in dem Kasten bei Sonnenschein etwas höher als im Freien, aber innerhalb desselben nachweislich völlig gleich.

Um einen Ueberblick zu geben, mag hier ein Beispiel ausgeführt werden.

Bellis perennis.

22. Juni 1892.

Wetter: Den ganzen Tag Sonne, weisse und bisweilen graue Wolken.

	Helles Ende des Prismas.	Dunkles Ende des Prismas.
7 h 30	Beginnende Oeffnung	Geschlossen
8 h	1/2 geöffnet	1/3 geöffnet
8 h 40	3/4 geöffnet	kaum 1/2 geöffnet
9 h 15	fast geöffnet	etwas über 1/2 geöffnet
9 h 35	voll geöffnet	2/3 bis 3/4 geöffnet
9 h 50	voll geöffnet	voll geöffnet
4 h 20	Schluss beginnt	voll geöffnet
4 h 50	halb geschlossen	kaum 1/4 geschlossen
5 h 30	fast ganz geschlossen	1/2 bis 1/3 geschlossen
6 h 10	längst geschlossen	grösstentheils geschlossen bis auf die am dunkelsten stehenden
7 h	längst geschlossen	die letzten annähernd geschlossen.

23. Juni.

Wetter: Regen bis 6 1/2 Uhr, dann aufklärend, von 12 1/2 Uhr bis 5 Uhr wieder Regen, dann hell.

	Helles Ende des Prismas.	Dunkles Ende des Prismas.
7 h 30	geschlossen	1/2 geöffnet
8 h 15	2/3 geöffnet	über 3/4 geöffnet
9 h	voll geöffnet	voll geöffnet
4 h	1/5 geschlossen	voll geöffnet
4 h 45	1/3 bis 1/2 geschlossen	voll geöffnet
6 h	3/4 geschlossen	beginnen die Schliessung
7 h	voll geschlossen	nicht viel weiter
9 h	voll geschlossen	ca. 1/2 geschlossen.

24. Juni.

Wetter: Sturm und Regen bei dichter Bewölkung. 11 Uhr etwas heller, doch dauert der Regen fort.

	Helles Ende des Prismas.	Dunkles Ende des Prismas.
7 h 45 Vm.	geschlossen	3/4 geöffnet
9 h 30 »	Oeffnung beginnt	etwas mehr
11 h »	annähernd geöffnet	voll geöffnet.

Wendet man recht durchsichtige Prismen an, so ist der Erfolg, falls sehr gutes Wetter herrscht, nicht am ersten Tage zu constatiren, es müssen dann die Wirkungen sich häufen, aber der Eintritt der Reaction ist immer sicher. Bei trübem Wetter tritt das Gesagte demnach rascher ein, und bei stark regnerischem Wetter liess sich besonders häufig verfolgen, wie den ganzen Tag über sich die helleren Blumen nur halb, die dunkleren dagegen fast voll öffneten.

Die unter die Prismen gesetzten Culturen hatten ihre Blüthen während der Tage zuvor immer gleichmässig in der ganzen Reihe geöffnet, und somit war das Resultat der Versuche nicht zweifelhaft, trotzdem wurden in mehreren Fällen die Culturen umgedreht, die helleren Blüthen kamen unter das dunklere, die dunkleren unter das hellere Ende des Prismas. Nach 1—2 Tagen trat dann auch eine Umkehrung im Verhalten der Blüthen ein, indem die ursprünglich dunkleren sich jetzt zuerst schlossen.

Wenn die Folgen der Prismencultur bei unserer *Bellis* nach sonnigen Tagen und unter Verwendung heller Prismen erst relativ spät eintreten, so können sie natürlich durch

Benutzung von Prismen mit dunklerer Füllung beschleunigt werden (vergl. den Versuch vom 22. Juni). Im letzteren Falle ist immer schon am Abend des ersten Versuchstages die Verzögerung des Schlusses, am folgenden Morgen das frühere Erwachen der Blüthen unter den dunkelsten Partien des Prismas ganz auffallend; besonders am Abend habe ich Differenzen bis zu 2 Stunden zwischen helleren und dunkleren wahrgenommen. In manchen Fällen waren um 10 Uhr Abends die dunkelsten noch nicht geschlossen, und wenn nachher noch Schluss eintrat, so möchte ich das wesentlich auf Rechnung der stark sinkenden Temperatur schieben; ich vermuthe, bei völlig constanter Wärme hätten sich die verdunkelten Blüthen überhaupt nicht geschlossen.

Die Versuche mit den Prismen ergeben also höchst evident genau dasselbe Resultat, wie diejenigen, in welchen vorzeitig verdunkelt oder künstlich beleuchtet wurde; sie bestätigen vollkommen klar, dass die vorgängige Beleuchtung unerlässliche Bedingung für den Schluss durch Lichtverminderung, die vorgängige Verdunkelung unentbehrlich für das Oeffnen durch das Licht ist.

Aehnlich wie *Bellis* verhielt sich auch im Gewächshaus die *Nymphaea zanzibariensis*, und, wenn auch weitere Beispiele nicht untersucht werden konnten, so zweifle ich nicht, dass die grosse Mehrzahl der relativ spät schliessenden Blüthen sich analog verhalten werden. In der Litteratur ist eine nicht unerhebliche Zahl von Angaben über derartige Blumen zu finden, besonders über verspätete Oeffnung, event. auch verfrühte Schliessung. Ich glaube auf die Erörterung dieser Fälle verzichten zu dürfen. Die erforderliche Litteratur etc. ist grösstentheils bei Pfeffer[1]) angegeben.

Nur darauf sei noch hingewiesen, dass die Blüthen der *Lactuca perennis*, deren Blüthezeit durch Beschattung verlängert war, in den Abendstunden sich unzweifelhaft aus denselben Ursachen schlossen wie *Bellis*, nämlich durch sinkende Helligkeit, und sich, soweit ich sehen konnte, am Morgen mit steigender Lichtintensität öffneten. Ist wirklich, wie ich annehme, bei *Lactuca* Schliessen und Verblühen überall zu trennen, so würde ferner der frühe Schluss dieser Pflanze in den Vormittagsstunden genau den gleichen Umständen zuzuschreiben sein, wie der Schluss von *Tragopogon*.

Bei seinen Untersuchungen über die periodischen Bewegungen der Blattorgane hatte schon Pfeffer[2]) sehr richtig constatirt, dass die Blätter nur dann auf Verdunkelung reagiren, wenn sie vorher eine bestimmte Zeit beleuchtet waren. Die Zeit, welche erforderlich ist, um die Reactionsfähigkeit wieder herzustellen, hält Pfeffer für eine sehr kurze, er lässt aber dahingestellt, ob nicht weitere Beleuchtung immer noch einen Einfluss auf den Gang der Receptionsbewegung ausübe.

Pfeffer arbeitete mit Pflanzen, für welche das Gesagte völlig genau passt, es sind das eben die stets verwendeten, welche immer prompt reagiren. Wenn aber andere Pflanzen in Frage kommen, so trifft Pfeffer's Meinung insofern nicht ganz zu, als bei vielen die Dauer der Beleuchtung eine erheblich längere resp. intensivere sein muss, wenn die Pflanze auf eine nachherige Verdunkelung prompt antworten soll. Darwin[3]) hat eine ganze Anzahl von Beispielen aufgeführt, in welchen die Schlafbewegung der Blätter ausblieb, wenn sie über Tag nicht einer sehr guten Beleuchtung ausgesetzt waren; hierher gehören *Tropaeolum*, *Lupinus*, *Chenopodium*, *Siegesbeckia* etc. Die Pflanzen zeigten im Winter mehrfach überhaupt keine Schlafbewegungen, selbst wenn sie in hinreichend

---

[1]) Physiologische Untersuchungen.
Periodische Bewegungen der Blattorgane.

[2]) l. c. S. 57.

[3]) Darwin, Bewegungsvermögen der Pflanzen. S. 271 ff.

geheizten Gewächshäusern standen. Darwin führt auch einige Versuche mit *Tropaeolum* an [1]), welche zeigen, dass nur gut beleuchtete Blätter die Schlafstellung einnehmen.

Analoges kann ich von den Blättern des *Myriophyllum proserpinacoides* berichten. Diese wohl überall cultivirte Pflanze richtet am Nachmittag um 4 Uhr nach sonnigen Tagen ihre Blätter auf, so dass sie, wie in der Knospe, zusammengeschlagen erscheinen. An trüben Tagen trat eine Verspätung ein, obwohl die Temperatur im Gewächshause fast immer dieselbe war. Es wurden nun 6 Sprosse in gleichmässigen Abständen in ein kleines rechteckiges Aquarium gesetzt und dieses oben mit einem Tuscheprisma bedeckt, seitlich aber durch dunkles Tuch verhüllt. Unter diesen Umständen schlossen die Blätter wesentlich später zusammen, als an den unbedeckten Pflanzen, und zwar erfolgte der Schluss genau in der Reihenfolge vom hellsten zum dunkelsten Ende des Prismas. Bei sehr hellem Wetter richteten sich die dunkelst stehenden Blätter am Abend zwischen 7 und 8 Uhr auf, bei trübem dagegen konnte auch Nachts um 12 Uhr keine völlige Nachtstellung wahrgenommen werden. Die Verspätung im Schliessen gegen die unbedeckten trat auch dann ein, wenn die Prismen in den ersten Nachmittagsstunden entfernt wurden; selbst die Reihenfolge der Sprosse, welche zeitweilig beschattet waren, entsprach der Abstufung von Hell zu Dunkel.

Es ist längst erwiesen, dass das Oeffnen und Schliessen der hier besprochenen Blüthen und Blüthenstände mit den Tag- und Nachtstellungen der Laubblätter genau übereinstimmt. Aus dem, was uns die verschiedenen oben auseinandergesetzten Versuche gezeigt haben, ergiebt sich dann des weiteren, dass auch für diese Processe fast alle Einzelheiten, namentlich auch die für die Bewegung unerlässlichen Vorbedingungen die gleichen sind. Nur ein gradueller Unterschied besteht insofern, als das Licht, welches erforderlich ist, um bei Verdunkelung die Schlafstellung zu ermöglichen, bei den verschiedenen Pflanzen variirt. Manche Blätter sind schon nach ganz kurzer Beleuchtung in die Schlafstellung zu bringen, andere dagegen erfordern eine längere Belichtung, und es finden sich unzweifelhaft alle Uebergänge zu Blüthen wie *Bellis*, die eine längere Insolation unzweifelhaft erfahren müssen, ehe sie auf Verdunkelung antworten.

Wenn nun auch die Mehrzahl der Blätter wohl in die erste, viele Blüthen in die zweite der oben genannten Kategorien gehören, so ist dies doch keineswegs ausschliesslich der Fall, denn *Tragopogon* demonstrirt aufs Beste, dass auch bei Blüthen die Möglichkeit der Schlafbewegung schon nach recht kurzer Insolation gegeben sein kann, und das scheint im Gegensatz zu den Spätschliessern bei allen frühschliessenden Blüthen der Fall zu sein.

Uebrigens ist leicht einzusehen, dass für Blüthen, welche dazu »bestimmt« sind, den grössten Theil des Tages geöffnet zu sein, irgend eine Vorkehrung getroffen sein muss, welche einen Schluss durch vorübereilende dunkle Wolken und dergl. verhindert, und diese ist eben in dem grösseren Lichtbedürfniss gegeben.

Allgemeines.

Suchen wir nun für alle periodisch beweglichen Blüthen allgemeinere Gesichtspunkte zu gewinnen, so mag darauf hingewiesen sein, dass zwischen Früh- und Spätschliessern unverkennbar nicht die Differenz besteht, die scheinbar auf den ersten Blick

[1]) l. c. S. 287.

vorhanden ist. Beide, Früh- und Spätschliesser, vermögen sich bei Verdunkelung zu schliessen, und es thut nichts zur Sache, wenn eine derartige Form des Schlusses in dem einen Fall nur selten realisirt ist. Herrscht hier völlige Uebereinstimmung, so scheinen mir der Lichtschluss bei *Tragopogon* und die bei *Bellis* constatirten Verhältnisse auch nicht so weit aus einander zu liegen. Es liess sich zeigen, dass die *Bellis*blüthen um so geneigter zum Schliessen werden, je länger helles Licht auf sie eingewirkt hat; gegen Abend eines sonnigen Tages bedarf es nur einer minimalen Herabsetzung der Helligkeit, um den Schluss zu induciren. Wir sahen sogar in den directen Strahlen der Abendsonne den Schluss vor sich gehen, und ich bin lange im Zweifel gewesen, ob man es hier wirklich mit den Folgen der Lichtverminderung zu thun habe. Ich glaube, dass es der Fall ist, weil durch Linsen concentrirtes und hinreichend abgekühltes Licht auch jetzt den Schluss hindert. Immerhin ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, bei *Bellis* durch länger dauernde intensive Beleuchtung den Schluss der Blüthe herbeizuführen, um so weniger, als schon durch Beleuchtung mit gewöhnlichen Gaslampen die Schliessneigung thatsächlich erheblich gesteigert wird. Dieselben Processe nun, die, als Vorbedingung des Schliessens, *Bellis* fast »nervös« machen, sind unter normalen Verhältnissen meines Erachtens bei *Tragopogon* die directe Ursache des Schlusses. Hinreichend lange Einwirkung hellen Lichtes schliesst diese Blüthen direct.

Haben wir nun überall eine Uebereinstimmung der Dunkelschliesser mit den Laubblättern gefunden, so scheinen dem Lichtschluss analoge Processe hier völlig zu fehlen. Indess gehören doch event. einige Erscheinungen hierher. Im Gewächshause zu Rostock stehen die Blätter von *Maranta bicolor* und *M. Kerchovii* am Morgen horizontal, sie behalten bei trübem Wetter diese Stellung den Tag über bei. Bei sonnigem Himmel dagegen beginnt *Maranta bicolor* etwa um 10 Uhr, *Maranta Kerchovii* ca. um 11 Uhr ihre Blätter zu senken, bis sie nach einer Stunde vertical abwärts stehen. Die Stellung wird am Nachmittage nicht rückgängig gemacht, sie bleibt bis zur Dunkelheit, dann richten sich die Blätter wieder horizontal; um Mitternacht findet man diese Stellung, welche bis zum Vormittag bleibt. Eine heliotropische Bewegung liegt hier kaum vor, da sich sonst wohl schon am Nachmittag, nachdem das intensivste Licht verschwunden ist, eine rückläufige Bewegung einstellen müsste. Dem Verhalten der *Maranta* dürften nach den Angaben Tassi's[1]) sich die Blätter der *Salvia argentea* anschliessen, welche bis Mittag horizontal stehen, sich dann — anfangs ziemlich rasch, später langsamer — vertical aufrichten (bis 8 Uhr). Diese Stellung bleibt bis Morgens 5^h 30, wo eine Abwärtsbewegung (bis zum Mittag) Platz greift.

Darwin berichtet[2]) von der *Euphorbia jaquiniaeflora*, dass deren Blätter am Ende der Nacht horizontal stehen, sich von 7 Uhr Vm. an senken, bis sie etwa um 5 Uhr Nachmittags fast senkrecht stehen. Gegen Morgen stellen sie sich wieder horizontal.

Dass die drei letztgenannten Fälle zusammengehören, scheint mir sicher, und wahrscheinlich, dass sie einige der wenigen Analoga zu den früh schliessenden Blüthen darstellen.

Möglich ist ferner, dass noch ein anderer Fall hierher zu zählen ist. Ich setzte Blätter von *Robinia Pseudacacia* dem Licht einer electrischen Bogenlampe aus, natürlich unter Einschaltung von Wasserkästen zwecks Abhaltung der Wärme. Die Blättchen nahmen

---

[1]) F. Tassi, Sui movimenti delle foglie della Salvia argentea. Botan. Jahresber. Bd. 14. S. 57; Atti della Accademia dei fisiocratici. Ser. 3a. Vol. IV. Siena 1885.

[2]) Bewegungsvermögen der Pflanzen. Uebersetzt von Carus. S. 330.

nach Verlauf von $^3/_4$ bis 1 Stunde eine Winkelstellung ein, unverkennbar entsprechend der Lichtintensität, und verharrten in dieser mehrere (oft 3—4) Stunden unter schwachen Schwingungen, die ich für autonome Bewegungen halte, dann begann oft recht rasch ein weiteres Zusammenklappen der Blättchen, das mit einer constanten Profilstellung endete; die autonome Bewegung hörte dann auf. Wenn auch die 4—5 übereinstimmenden Versuche, welche ich in dieser Richtung anstellte, noch keineswegs ein abschliessendes Urtheil gestatten, so wäre doch zu untersuchen, ob nicht diese zweite Bewegung ebenfalls eine Folge dauernder intensiver Beleuchtung sei. Würde sich das bestätigen, so wäre die Möglichkeit gegeben, bei einer grösseren Anzahl von Blättern dasselbe festzustellen, was wir an *Tragopogon* beobachteten.

Die weitere Frage wäre nun, ob auch bezüglich des Oeffnens der Blüthen von *Tragopogon* Aehnlichkeiten mit den Erscheinungen bei *Bellis* bestehen. Die Antwort ist, wie ich schon S. 40 betonte, keine so präcise, indess wäre hier noch Folgendes zu berücksichtigen.

Alle Beobachter stimmen darin überein, dass bei *Bellis* längerer Aufenthalt im Dunkeln direct die Oeffnung bedingt. Sind nun bei *Bellis* hierfür etwa 48 Stunden erforderlich, so könnten andere Blüthen sehr wohl schon nach einer Verdunkelung von wenigen Stunden die Oeffnung vollziehen, und es liegt im Bereich der Möglichkeit, dass bei *Tragopogon* die Oeffnung am Morgen eine einfache directe Wirkung der Verdunkelung sei. Mag auch bei den besonnten die Temperatursteigerung, die übrigens in den ersten Morgenstunden (bis 5 Uhr) eine recht geringe ist, mitgewirkt haben, bei den im Dunkelkasten befindlichen Köpfen von *Tragopogon* spielte sie wohl kaum eine Rolle. Das Oeffnen dieser letzteren könnte Nachwirkungserscheinung sein, indess sind solche bei unserer Pflanze sonst kaum zur Geltung gekommen und ich vermuthe, dass sie auch hier nicht mit im Spiel sind. Natürlich ist auch weiterhin die Möglichkeit vorhanden, dass die im Dunkeln richtig präparirten *Tragopogon*blüthen schon bei jeder schwachen Belichtung sehr leicht reagiren.

Diese Erwägungen helfen nicht über die Thatsache hinweg, dass ich über die fraglichen Dinge Präcises nicht anzugeben vermag, ich glaubte aber, das Gesagte hervorheben zu sollen, weil bei anderen Blüthen sicher Aehnliches vorkommt. Wenn ich nämlich soeben betonte, dass die Dunkelheit als solche die directe Ursache der Blüthenöffnung bei *Tragopogon* sein könne, so ist kaum ein Zweifel darüber, dass sie es bei den Nachtblühern thatsächlich ist. Die Blüthen von *Nicotiana affinis* sind wie die von *Bellis* und *Tragopogon* im Dunkeln ständig geöffnet, bringt man solche Blumen ans Licht, so schliessen sie sich in der Regel ungemein rasch. Wie *Bellis* bleibt auch *Nicotiana affinis* in halbdunklen Zimmern ständig geöffnet, ebenso wird glaubwürdig berichtet, dass im Winter ein Schluss der in Gewächshäusern cultivirten Blüthen nicht statthabe.

Die Oeffnung der Blüthen von *Nicotiana* vollzieht sich in Rostock jeden Abend etwa um 6 oder 7 Uhr, der Schluss Morgens bei sonnigem Wetter etwa um 8 Uhr. Durch Vorhängen von Leinewand und dergl. mehr vor einen Theil eines im Freien wachsenden Stockes kann eine Verlängerung der Oeffnungszeit erzielt werden. Die Versuche fallen bei unserer Pflanze nicht gerade sehr präcis aus, weil die Blüthen einigermaassen ungleichmässig reagiren und der Beginn der Bewegungen schwierig festzustellen ist. Der Schluss findet nämlich nicht durch Wachsthum, sondern durch Herabsetzung des Turgors statt, die freien Lappen der horizontal stehenden Blumenkrone werden einfach schlaff.

Auch über andere Nachtblüher sind analoge Angaben vorhanden, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass bei all diesen Blüthen die Herabsetzung der Helligkeit unter

ein bestimmtes Maass die Oeffnung, die Steigerung des Lichtes dagegen den Schluss herbeiführt. Diese Blumen sind demnach von dem *Tragopogon*typus und auch von *Bellis* nur graduell verschieden. Während bei der genannten Composite es einer längeren Verdunkelung bedarf, um die Oeffnung herbeizuführen, genügt für *Nicotiana* eine kurze Einwirkung abgeschwächten Lichtes, um den gleichen Erfolg zu erzielen, und ebenso reicht eine kurze Zeit guter Beleuchtung aus, um den Lichtschluss zu induciren, der bei *Tragopogon* ebenfalls eine grössere Lichtmenge verlangt.

Die ephemeren Nachtblüher dürften sich, was die Ursache des Oeffnens betrifft, analog verhalten. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass z. B. bei *Cereus grandiflorus* die beginnende Dämmerung den Anstoss zum Oeffnen giebt. Das geht schon aus den Versuchen hervor, in welchen Meyen[1]) durch künstliche Beleuchtung die Blüthezeit des *Cereus* verlegen konnte.

Man wird übrigens berücksichtigen müssen, dass die Entwickelung der Blüthe bis zur Blühreife noch von den verschiedensten Factoren bedingt ist, dass aber auch hier das Licht ungemein stark eingreift. Das geht u. a. aus Vöchting's Angaben[2]) hervor, nach welchen *Silene noctiflora* ihre Corolle nur dann entwickelt, wenn Licht von bestimmter Stärke auf die Pflanze einwirkt; ebenso verhalten sich andere Pflanzen. Der Gedanke liegt nahe, dass die Beobachtungen, welche wir an *Lactuca perennis* zu machen Gelegenheit hatten, ein Stück der Erscheinungen sind, welche Vöchting generell für die Blüthenentwickelung constatirt hat. Ist das richtig, so liegt um so mehr Veranlassung vor, die unter verschiedenen Lichtstärken eintretenden Erscheinungen des Verblühens bei *Lactuca*, *Helianthemum*, *Cistus* etc. von den Processen des Oeffnens und Schliessens scharf zu trennen, wie das bereits oben betont wurde, ebenso dürfte bei der »Königin der Nacht« zu scheiden sein zwischen den Vorgängen, die zur Blühreife der Blüthe führen, und der Oeffnungsbewegung, welche unverkennbar durch die sinkende Helligkeit direct inducirt ist. Was den Schluss dieser Blüthe betrifft, so lässt sich nicht genau übersehen, wieweit Schluss und Verblühen zusammen fallen; das Schliessen am Abend scheint weniger eine Wachsthumsbewegung als ein Zusammenfallen infolge des Turgorverlustes zu sein.

Wir haben *Lactuca perennis*, *Bellis*, *Tragopogon* und *Nicotiana* als Typen herausgegriffen für eine grosse Anzahl von Blüthen und den Nachweis zu erbringen versucht, dass diese Typen in ihren wesentlichsten physiologischen Eigenthümlichkeiten übereinstimmen. Der verschiedenartige Ausschlag, mag er in Oeffnen oder Schliessen bestehen, beruht nur darauf, dass bald längere, bald kürzere Wirkungen desselben Agens zwecks Ausführung einer Bewegung erfordert werden. Es existiren Uebergänge zwischen ephemeren und periodisch beweglichen Blüthen, und auch diese letzteren sind in ihren verschiedenen Kategorien durch alle Zwischenstufen unzweifelhaft verknüpft.

Die vorgängige Beleuchtung haben wir als wesentliche Bedingung für das Uebergehen in die Nachtstellung bei Blüthen und Blättern erkannt. Wenn nun nach ungenügender Vorbeleuchtung die Ausführung der Schlafbewegung unterbleibt, so beruht das keineswegs auf einer Unbeweglichkeit der Pflanzen an sich, denn nach Pfeffer sind Blüthen noch völlig beweglich und u. a. im Stande, auf Temperaturschwankungen voll zu reagiren, wenn sie mehrere Tage im Dunkeln standen. Auch Laubblätter, welche wegen mangelnder vorgängiger Beleuchtung nicht in die Nachtstellung eintreten, sind auf andere Reize hin beweglich. Lehrreich in dieser Beziehung ist folgende Erfahrung. Im Topf

---

[1]) Meyen, l. c. III. S. 494.
[2]) Vöchting, l. c. S. 37.

gezogene Keimpflanzen der *Robinia Pseudacacia* standen Vormittags in der Sonne, sie nahmen partielle Profilstellung ein; gegen Mittag in ein Dunkelzimmer nahe an eine elektrische Glühlampe gebracht, gingen die Blätter nicht in die Nachtstellung über, wohl aber stellten sie sich recht rasch senkrecht zu den einfallenden Strahlen. Andere, sonst gleich behandelte Pflanzen, welche am Nachmittag vor die Glühlampe kamen, zeigten bald die nyctitropische Bewegung. Diese Erfahrungen zeigen recht deutlich, wie die Pflanze auf den einen Lichtreiz prompt antwortet, auf den anderen nicht; fraglich bleibt nur, ob der Reiz nicht empfunden wird, oder ob trotz des Empfindens die bewegenden Organe den ihnen ertheilten Impuls nicht ausführen können, weil sie in dieser Richtung nicht hinreichend präparirt waren. Ohne allerdings irgend einen bestimmten Beweis zu haben, möchte ich das letztere für wahrscheinlicher halten, obwohl weitere Möglichkeiten auch keineswegs ausgeschlossen sind. Man könnte dann wohl ganz allgemein annehmen, dass durch die vorbereitenden Wirkungen des Lichtes Spannkräfte gewonnen wurden, welche bei der Bewegung vollständig oder partiell verbraucht werden. Von dem mehr oder weniger starken Verbrauch der in Rede stehenden Kräfte und einer eventuellen Aufspeicherung derselben würde dann auch die Intensität der Nachwirkungen abhängen, welche bei *Bellis* z. B. an künstlich beleuchteten Blüthen sehr deutlich war. Ob nun aber die genannten Spannkräfte auf Bewegungen zurückführbar sind, welche mit längerer Einwirkung von Licht oder Finsterniss ständig gesteigert werden, oder auf Production von Stoffen, welche sich anhäufen, lässt sich um so weniger sagen, als wir über die Art und Weise, wie das Licht in diesen Fällen überhaupt wirkt, noch zu wenig wissen, und es müsste erst einmal die Frage einigermaassen sicher beantwortet werden, ob es bei dem Schluss der Blüthen von *Tragopogon* und bei den Vorbereitungen zum Schluss in anderen Fällen (*Bellis*) allein auf die Intensität ankomme.

Pfeffer hat in seinen Versuchen gezeigt, dass eine Ueberschreitung einer gewissen oberen Temperaturgrenze bei *Crocus*, *Tulipa* u. a. die Blüthen zum Schliessen zwingt. Ein derartiger Schluss stellt wohl sicher das Analogon zum Lichtschluss des *Tragopogon* dar und so würde man, wie es auch Pfeffer vermuthungsweise ausgesprochen hat, annehmen, dass auch bei letzterem die Ueberschreitung einer optimalen resp. maximalen Helligkeit die Ursache der Bewegung sei. Wenn ich nun auch vollzählige Beweise in keiner Richtung in Händen habe, so glaube ich doch nicht, dass es allein auf die Intensität ankomme, sondern vermuthe, dass auch die Zeit, innerhalb welcher Licht resp. Wärme von bestimmter Energie wirkt, eine Rolle spiele.

Ich schliesse das aus dem Umstande, dass derselbe Erfolg erzielt wird, gleichgültig, ob z. B. auf die Laubblätter relativ kurze Zeit die directe Sonne wirkt oder ob eine mässige Beschattung längere Zeit zur Geltung kommt; dasselbe ist bei *Bellis* der Fall, und besonders scheint mir für die vorgetragene Auffassung die Thatsache zu sprechen, dass sich die Blüthen von *Bellis* und Blätter von *Myriophyllum*, welche durch Prismen beschattet waren, auch dann, wenn das Prisma zeitig abgedeckt wurde, in einer Reihenfolge schlossen, die der vorgängigen Beschattung entsprach. Dasselbe scheint mir aus den Erfahrungen bei der vorzeitigen Verdunkelung von *Bellis*blüthen und den Nachwirkungserscheinungen an diesen zu resultiren. Schliesslich lässt die Thatsache, dass die Blüthe von *Tragopogon* bei gelinder Beschattung sich weit über die hellste Zeit des Tages offen halten lassen, kaum eine andere Deutung zu, wenn auch eingeräumt werden muss, dass nicht immer ein etwaiger Dunkelschluss in den Nachmittagsstunden (etwa um 4 Uhr) ausgeschlossen war. Besser verwerthbar noch sind die Versuche, welche mit *Tragopogon* bei nur vorübergehender Beschattung in den Morgenstunden angestellt wurden. Man würde danach in

all diesen Fällen am besten vielleicht von einer Lichtsättigung reden können, welche durch Licht verschiedener Intensität erzielt werden kann. Thatsache ist freilich, dass unterhalb einer gewissen Helligkeit die Lichtsättigung nicht mehr erfolgt, und man müsste weiter annehmen, dass durch Ineinandergreifen verschiedener anderer Factoren die Lichtsättigung schon bei hohen Intensitäten mehr oder weniger beeinträchtigt, bei geringen aber unmöglich gemacht wird oder wenigstens nicht zur Geltung kommt.

Ob auch für die *Crocus*blüthen, welche sich in höheren Temperaturen schliessen, ähnliches gilt, muss ich unerörtert lassen, will aber doch darauf hinweisen, dass nach Pfeffer der Schluss selbst dann fortdauert, wenn die Temperatur wieder sinkt und dies Sinken stundenlang anhält, eine sonst bei *Crocus* in der Augenfälligkeit kaum eintretende Erscheinung.

Resultate.

1. Ephemere Blüthen können sich im Dunkeln öffnen und verblühen. Lichtzutritt beschleunigt das Abblühen um so energischer, je intensiver das Licht ist und je länger es einwirkt. Viele ephemere Blüthen sind deshalb bei intensivem Licht nur wenige Stunden geöffnet, im Dunkeln mehrere Tage. Sie können durch Beschattung zu mehrtägigen werden und sich wie periodisch bewegliche verhalten.

2. Spätschliessende Blüthen stimmen in allen wesentlichen Punkten mit Blattorganen überein, welche nyctitropische Bewegungen ausführen. Wesentlich für alle ist das Vorleben in Bezug auf das Licht. Je intensiver und länger andauernd die Beleuchtung war, um so leichter führt eine minimale Senkung der Helligkeit die Nachtstellung herbei; umgekehrt: je länger die Pflanze abgeschwächtem Licht oder völliger Dunkelheit ausgesetzt war, um so energischer erfolgt der Uebergang in die Tagesstellung, um so stärker wirkt am Morgen eine schwache Lichtsteigerung.

3. Frühschliessende Blüthen können durch Verdunkelung schon am Vormittag die Nachtstellung einnehmen. Im Freien erfolgt aber der Schluss durch dauernd helle Beleuchtung. Der Lichtschluss in diesem Falle wird wohl sicher durch dieselben Processe bedingt, welche bei der vorgenannten Gruppe nur die Vorbereitungen zum Schluss darstellen.

4. Alle Blüthen öffnen sich dauernd bei dauernder Verdunkelung, und theoretisch schliessen sich auch alle, in Wirklichkeit die meisten, bei dauernder Beleuchtung. Im Allgemeinen ist die für letzteres erforderliche Zeit eine ziemlich lange. Die Nachtblüher stellen einen speciellen Fall insofern dar, als bei ihnen schon kurze Verdunkelung oder Abschwächung des Lichtes die Oeffnung, kurze Belichtung den Schluss herbeigeführt.

Adolf Noé von Archenegg

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft III. Ausgegeben am 16. April.

Inhalt:

Paul Zenetti, Das Leitungssystem im Stamm von Osmunda regalis L. und dessen Uebergang in den Blattstiel.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Das Leitungssystem im Stamm von Osmunda regalis L. und dessen Uebergang in den Blattstiel.

Von

Paul Zenetti.

Hierzu Tafel II.

Einleitung.

Bei der Durchsicht der vergleichenden anatomischen Litteratur bemerkt man, dass fast alle Forscher bei den Osmundaceen verweilen und die ganz eigenartigen anatomischen Verhältnisse des Gefässbündelsystems dieser Gruppe in den Bereich ihrer Betrachtungen ziehen. Diesen wurden zumeist die Angaben de Bary's über das Leitungssystem von *Osmunda regalis* zu Grunde gelegt. De Bary schreibt[1]): »Bei *Osmunda* sind die Bündel des Stammes collaterale. Der bei seinem Eintritt in den Bündelkreis hufeisenförmige, während seines Abwärtsverlaufs zu keilförmigem Querschnitt verschmälerte Gefässtheil grenzt innen direct an das Markparenchym; er hat den gleichen Bau wie bei den typischen Farnen, fast ohne eingeschobenes Parenchym zwischen den Treppentracheiden. Die Gefässtheile sind in dem ganzen Längsverlauf der Bündel durch Markstrahlen von einander getrennt. Um diesen Ring getrennter Gefässtheile geht eine gemeinsame, ringförmige Siebregion: aussen von jedem Gefässtheile zunächst einige Lagen kleinzelligen Parenchyms, dann eine rings um den ganzen Stamm gehende, fast ununterbrochene Lage grosser Siebröhren, welche ausserhalb von den Gefässtheilen meist einschichtig ist, vor den Markstrahlen mehrschichtig und in diese keilartig entspringend.«

Dieser letztere Umstand wird nun von Strasburger geleugnet[2]); er behauptet, »dass zwischen den Gefässbündeln, vor den Markstrahlen, der Siebtheil unterbrochen ist«. Ich will an dieser Stelle auf die Berechtigung der einen oder der andern Ansicht nicht weiter eingehen.

Ueber den Gefässbündelverlauf sagt de Bary Folgendes[3]): »Aus einem Blatte *n* tritt ein Bündel in den Cylinder ein und läuft ziemlich genau senkrecht, in der Regel

[1]) Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877. S. 360.
[2]) Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena 1891. S. 449.
[3]) l. c. S. 290.

durch 13 Internodien, abwärts, um sich dann, neben dem senkrecht untern Blatte n—13 ausbiegend, an die anodische Seite des zum Blatte n—8 gehörigen Bündels anzulegen und mit diesem zu verschmelzen.« Das ist aber einer der einfachsten Fälle des Gefässbündelverlaufes dicotyler Gewächse. *Osmunda* stimmt also nach de Bary vollkommen mit den Dicotylen überein. Aber auch in diesem Punkte ist de Bary's Darlegung in einer neueren Arbeit Lachmann's[1]) angegriffen und, wie die exacte Beschreibung und die klaren Abbildungen vermuthen liessen, widerlegt worden. Nach Lachmann haben wir einen normalen Farngefässbündel-Verlauf mit regelmässigem Netzwerk oben und unten geschlossener Maschen. Ich unterlasse es, hier auf die in Rede stehende Arbeit näher einzugehen, da ich schon im folgenden Capitel den Sachverhalt klarlegen werde.

Zu allem Ueberfluss treffen wir ähnliche Differenzen auch in den Abhandlungen über das Blattgefässbündel. Während de Bary auch hier von einem collateralen Bündel spricht[2]) und Strasburger ihm beipflichtet[3]), nennt Thomae[4]) das Gefässbündel concentrisch und Haberlandt[5]) führt am Beispiel von *Osmunda regalis* aus, wie sich im Blatt dieser Pflanze ein Uebergang vom concentrischen Gefässbündel zum collateralen bemerkbar mache.

Diese Ausführungen werden genügen, zu zeigen, wie bezüglich des Gefässbündelsystems von *Osmunda* kaum ein Hauptpunkt ohne Controverse ist. Aus der Litteratur selbst lässt sich nun nicht entscheiden, auf welcher Seite das Recht liegt, da weder von der einen noch von der anderen Partei ausführlichere Specialuntersuchungen vorliegen. Die Behandlung der Streitpunkte ist überall mehr gelegentlich in umfangreiche, nicht speciell *Osmunda* gewidmete Abhandlungen eingeflochten. Da es nun von grösster Wichtigkeit ist, bei einer nach so vielen Richtungen abweichenden Gruppe, wie die der Osmundaceen, den Thatbestand in zweifelsfreier Weise festzulegen, so erschien es angezeigt, die anatomischen Verhältnisse des Leitungssystems des Stammes und der Blattstielbasis von *Osmunda regalis* zum Gegenstand einer Specialarbeit zu machen, die im Strassburger Institut ausgeführt wurde.

Der Gefässbündelverlauf im Stamme.

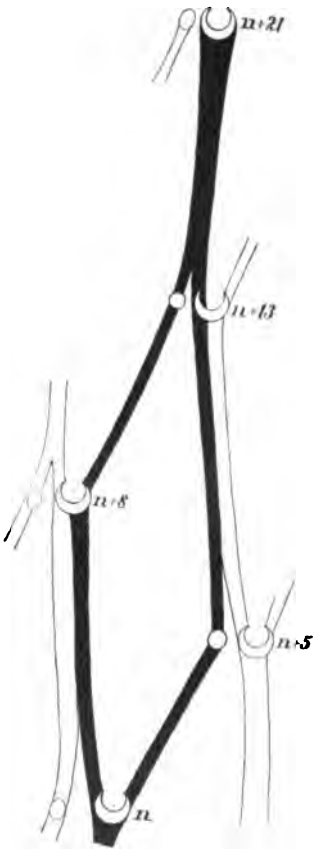
Die folgenden Ergebnisse sind an einem kräftigen Stamme des Strassburger Gartens gewonnen worden, der auf dem Querschnitte 13 im Kreis gestellte, durch dünne Markstrahlen von einander getrennte Holztheile aufwies. Der Gefässbündelverlauf wurde ebenso wie von Lachmann durch Freipräpariren und an successiven Schnitten untersucht. Die

---

[1]) Contributions à l'histoire naturelle de la racine des fougères. Lyon 1889. p. 110 seq.
[2]) l. c. S. 360.
[3]) l. c. S. 448.
[4]) Die Blattstiele der Farne. (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XVII. Band 1886. S. 135.)
[5]) Ueber collaterale Gefässbündel im Laube der Farne. (Sitz.-Ber. der math.-naturw. Classe d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. LXXXIV. Bd. 1881.)

Resultate stimmen im Allgemeinen mit der Lachmann'schen Darstellung überein[1]). Einige andere Stämme ergaben das Gleiche.

Das Präparationsverfahren ist ein sehr einfaches. Die Stämme von *Osmunda regalis* sind ringsum von einem dichten Gewirr dünner, langer Wurzeln umgeben, die sammt den von ihnen festgehaltenen Erdtheilchen entfernt werden müssen. Dringt man so allmählich gegen innen vor und beseitigt auch die vertrockneten Blattnarben, so gelangt man endlich zu dem im Verhältniss ganz dünnen Stamme. Während man nun die äussere Umhüllung desselben mit einem kräftigen Messer verhältnissmässig leicht und rasch entfernen konnte, setzt die sehr harte, braune Rinde, die von den Blattsträngen durchzogen wird, einen bedeutenden Widerstand entgegen und verlangt vorsichtige und allmähliche Fortnahme. Wenn aber endlich der centrale Bündelcylinder nur noch von einer schwachen Schicht sclerotischen Gewebes bedeckt ist, kann man ohne Gefahr die letzte Umhüllung in derben Stücken herunterreissen und erhält so das von wenigen Lagen weichen, stärkehaltigen Parenchyms umschlossene Gefässbündelrohr.



Holzschnitt 1.

Da es sich nun zunächst lediglich um den Verlauf der Holztheile handelt, die parenchymatische Umhüllung und das Phloem aber den Einblick behindern, so wurde behufs Beseitigung dieser Schichten nur noch mit ziemlich starker Kalilauge gekocht. Es lassen sich dann nach dem Abwaschen mittelst Nadel und Scalpell alle die weichen Lagen ausserhalb des Holzes sauber und ohne Mühe wegbringen und das zu schwarzen, spröden Klumpen zusammengeballte Mark stückweise herausstossen. Auf diese Weise erhält man das System der Holzstränge des Stammes nebst den basalen Theilen der Blattbündel in völlig bereinigter Form.

Aber zum Studium des Maschenwerkes und damit auch des Gefässbündelverlaufes ist ein so freipräparirtes Holzgerüste allein nicht ausreichend. Denn die Gefässtheile sind einander so sehr genähert, die Maschen so schmal, dass man nicht direct den Ort feststellen kann, an welchen die einzelnen Holzstränge des Maschenwerkes vereintläufig werden. Hierzu ist das zweite Verfahren, die Verfolgung des Gefässbündelverlaufes auf successiven Schnitten, unerlässlich. Auch hier eignet sich die eben geschilderte Präparation, einfach die sclerotische Rinde wegzureissen, ganz gut. Aus dem dann nur noch von der parenchymatischen Innenrinde umkleideten Centralcylinder fertigt man die Schnittserien.

Wir wollen nun vor allem mit Hülfe einer solchen Serie die Holzstränge auf ihrem Wege von der Blattbündelabgabe stammaufwärts verfolgen. Der an dieser Stelle (Holzschnitt 1) — Blattbündelinsertion *n* — hufeisenförmige Strang zerfällt in drei Theile: ein rinnenförmiges Stück wird an das Blatt abgegeben; der Rest, zwei Stücke von eiförmigem Querschnitt, die wir Ersatzstränge nennen wollen, bleiben im Stamme. Das eine weicht nach rechts aus und nähert sich einem 5 Internodien höher befindlichen Blattbündel-

[1]) l. c. p. 113 seq.

ansatz $n+5$. Entweder an dieser Stelle, häufig, ja zumeist, etwas höher, zuweilen auch schon ein wenig weiter unten, wird der Strang vereintläufig mit einem aus $n+5$ derivirenden linken Ersatzstrang. Der vereintläufige, viel stärkere Strang wendet sich nunmehr nach links und tritt nach weiteren acht Internodien, nachdem er später zu beschreibende Umformungen des Querschnittes erlitten hatte, als Blattbündel aus, wiederum zwei seitliche Ersatzstränge abgebend. Dies ist das Blatt $n+13$.

Der andere, links gelegene, der beiden seitlich von n auszweigenden Ersatzstränge vereinigt sich sehr bald mit einem von der nächst tieferen, linken Blattbündelinsertion kommenden ähnlichen zu einem starken, schräg nach links ansteigenden Ast, durchläuft in gleicher Richtung acht Internodien und giebt das Blattbündel $n+8$ ab. Der dabei restirende, rechts gelegene Ersatzstrang wendet sich wieder nach rechts; nach fünf weiteren Internodien gelangen wir so zur oben erwähnten Insertion des $n+13$. Blattbündels, mit dessen einem Ersatzstrang er etwas weiter oben vereintläufig wird.

Wir sehen somit, dass, wenn der von links kommende, kleine Ersatzstrang sich genau an dieser Stelle mit dem das Blattbündel abgebenden Hufeisen vereinigen würde, eine Masche von der Gestalt eines Parallelogrammes geringer Höhe entstände, vorausgesetzt, dass n und $n+13$ senkrecht über einander fallen. Aber diese Vereinigung findet, wie für die Blattbündelinsertion $n+5$ schon ausgeführt, meist etwas höher statt. Infolgedessen wird die Masche nicht ein Parallelogramm, sondern ein Trapez, in dem nur der unterste Winkel eine bestimmte Oeffnung aufweist.

Indem sich der geschilderte Vorgang in gleicher Weise um den ganzen Centralcylinder herum abspielt, kommt ein, von kleinen Anomalien abgesehen, regelmässiges Maschenwerk zu Stande (Fig. 1).

Die Bestimmung der Divergenz aus der Stellung der Blattinsertionen hat de Bary und Lachmann den gleichen Werth $^5/_{13}$ ergeben. Auch die von mir untersuchten Stämme stimmen damit überein. Nichtsdestoweniger ist es mir zweifelhaft, ob wirklich mit $n+13$ die Orthostiche erreicht ist, ob dies nicht vielmehr erst mit $n+21$ der Fall, also $^8/_{21}$-Stellung vorliegt. Es ergiebt nämlich die genaue Betrachtung des Bündelverlaufes Anhaltspunkte, die für $^8/_{21}$ zu sprechen scheinen, wobei man freilich nicht vergessen darf, dass, wie Nägeli zuerst gezeigt hat[1]), dergleichen aus dem Bündelverlauf entnommene Gründe nur mit grosser Vorsicht benützt werden können, weil dieser nicht in allen Fällen der thatsächlich vorliegenden Blattstellung entspricht. In Holzschnitt I sind die trapezoidischen Maschen des Bündelverlaufes der Deutlichkeit wegen in Richtung der Breite übertrieben dargestellt, Fig. 1 giebt eine möglichst genaue Aufnahme des wirklichen Aussehens. Man überzeugt sich, dass es schwer zu entscheiden ist, ob das Blatt $n+13$ oder $n+21$ der Orthostiche angehört. Allein man sieht jedenfalls, dass die Masche, die unterwärts von den Ersatzsträngen des Blattes n begrenzt wird, mit $n+13$ noch nicht zum Abschluss kommt, dass vielmehr an diesem Blattaustritt bloss der rechte Ersatzstrang von n betheiligt ist, der zu dessen Bildung mit dem linken Ersatzstrang von $n+5$ vereintläufig wurde (Holzschn. 1) und sich in den nach links von $n+13$ abgegebenen Ersatzstrang fortsetzt. Der linke Ersatzstrang von n, mit dem rechten von $n-5$ vereintläufig und an der Bildung des Blattaustrittes $n+8$ als rechte Hälfte dieses betheiligt, setzt sich in den rechten Ersatzstrang dieses letzteren Blattes fort und vereinigt sich oberhalb $n+13$ mit dem linken Ersatzstrang von $n+5$, der, wie wir sehen, die directe Fortsetzung

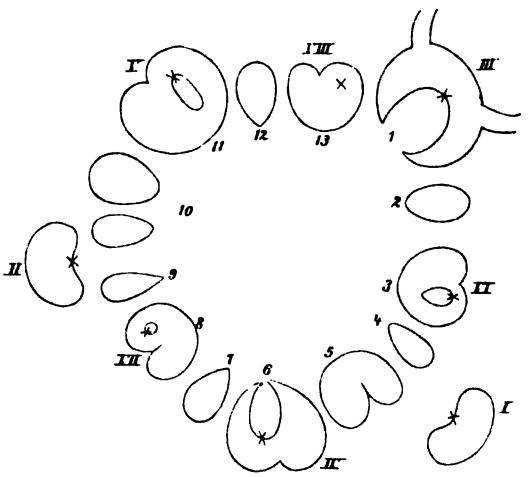
[1]) Das Wachsthum des Stammes und der Wurzel bei den Gefässpflanzen und die Anordnung der Gefässstränge im Stengel. 1858. S. 42.

des rechten von n ist. Erst der Austritt von $n+21$ setzt sich also aus den beiden Fortsetzungen der Ersatzstränge von n zusammen; erst durch ihn wird die schmale Masche wirklich geschlossen, wie dies besser als weitläufige Beschreibung, die sorgfältige Betrachtung des Holzschnittes 1 und der Fig. 1 erläutert. Auf alle Fälle steht also der $n+13$. Blattstrang nicht über der unteren Spitze der Masche; er ist, wenn wir deren Mittellinie als Verticale annehmen, ungefähr um die halbe Breite des hufeisenförmigen, austretenden Strangquerschnittes gegen rechts verschoben.

Es ist selbstverständlich, dass sich das bisher Gesagte nur auf die zur Untersuchung genommenen, erwachsenen Stammstücke beziehen kann; wie bei allen anderen Farnen sind in den Keimpflanzen andere, mit der allmählichen Erstarkung sich ändernde Divergenzen und demgemäss auch eine geringere Zahl von Strängen auf dem Querschnitt vorhanden. Sehr interessant wäre es gewesen, das von obiger Darstellung sehr abweichende Verhalten des Strangverlaufes bei der anscheinend dichotomen Verzweigung zu studiren. Ich hoffe, bei späterer Gelegenheit darauf zurückkommen zu können.

Der Bau des Centralcylinders im Stamme.

Zur Untersuchung wurde ein kräftiges Stammstück in einem Wachsthumsstadium herangezogen, in welchem die definitive Ausbildung der Bündelelemente eben vollendet ist. Wir finden hier auf dem Querschnitte ein heller gefärbtes, fünfeckiges Prisma, aus dem Centralcylinder und der ihn umgebenden, weichen, amylumerfüllten Innenrinde bestehend, welches scharf gegen die mächtige, braune, sclerotische, stärkehaltige Aussenrinde abgesetzt ist. Sowohl in dieser, als in der Innenrinde treffen wir die Querschnitte der Blattspuren und die Längsschnitte der Wurzelbündel, deren je zwei an jeder Blattbasis ihren Ursprung nehmen.



Holzschnitt 2.

Wenden wir uns nun zur näheren Beschreibung der einzelnen Theile des Centralcylinders! Das Centrum wird gebildet von einem kräftig entwickelten Markkörper, der radienförmig zwischen die Holzgruppen Fortsätze, Markstrahlen aussendet. Seine grosslumigen, fast isodiametrischen Parenchymzellen sind stärkereich; die grössten nehmen die Mitte ein, in den Markstrahlen nimmt ihr Querdurchmesser immer mehr ab. Im späteren Alter entstehen im Mark Spalten, durch Auseinanderweichen der Zellen bedingt. Zugleich bemerkt man im Verfolg dieser Risse im Lumen und in der Membran der anstossenden Zellen Einlagerungen eines braunen, nicht näher untersuchten Stoffes.

Die einzelnen, seitlich durch die Markstrahlen von einander geschiedenen Holzstränge (Holzschnitt 2) sind von eigenthümlicher Gestalt: die einen sind von ovalem, die

anderen von nierenförmigem Querschnitt, in den Ecken des Fünfeckes aber sind sie von der Gestalt eines Hufeisens mit nach aussen gekehrter Wölbung (Fig. 2). Der einzelne Holztheil besteht aus langen, an den Enden zugeschärften Treppentracheiden von polygonalem Querschnitt. Ihre Tüpfel nehmen die ganze Breite der Wand, von einer Kante bis zur anderen, ein. Schichtung und Streifung der Wände lassen sich gut wahrnehmen. Nach dem Kochen mit verdünnter Kalilauge kann man die Elemente leicht isoliren. Beim Zerren einer so isolirten Tracheide mit Nadeln reisst die Membran zu einem continuirlichen, gleich breiten Schraubenband aus einander.

Nur hin und wieder treffen wir eine Parenchymzelle zwischen den Tracheiden, in den nierenförmigen Holztheilen befindet sich jedoch an ganz bestimmter Stelle eine Parenchymgruppe, an deren äusseren Seite eine kleine Gruppe besonders englumiger Holzelemente zu bemerken ist (Holzschnitt 2 und Fig. 3 *px*). Solche englumige Tracheiden finden sich auch, gleichfalls zu einer kleinen Gruppe vereinigt, an der inneren Seite des hufeisenförmigen Querschnittes der austretenden Bündel (Fig. 2 *px*). Dieser Umstand wird verständlich, wenn man die Veränderungen betrachtet, denen ein Holztheil auf seinem Verlauf im Stamme unterworfen ist. Hiervon wird an geeigneter Stelle, bei Besprechung der Protoxylemgruppen — denn mit diesen haben wir es hier zu thun — die Rede sein.

Der ganze Kreis der verschieden geformten Holzstränge wird nun seinerseits an der Peripherie umgeben von einer zusammenhängenden Zone von mehreren Lagen dünnwandigen Parenchyms, die überall von ungefähr gleicher Mächtigkeit die Aussenseite der Holzstränge überzieht und zwischen diesen, den Markstrahlen entsprechend, gegen das Centrum einbiegt (Fig. 2 und 4 *xsch*). Hier, wo dieser parenchymatische Hohlcylinder einen Markstrahl je mit tiefer Einbuchtung überschneidet, wird seine Innengrenze durch den Contrast mit den an dieser Stelle immer noch etwas weiteren, aber inhaltsärmeren Markstrahlenzellen kenntlich. Im Uebrigen sind die Holzstränge auch an der inneren, gegen das Mark und die Strahlen gewendeten Seite von derselben, aber hier meist nur einschichtigen und mitunter unterbrochenen Parenchymscheide umkleidet. Die sie zusammensetzenden Zellen sind langgestreckt und reichlich mit Plasma und Stärke erfüllt. In alten Stammtheilen giebt sich der von der Berührungskante ausgehende Beginn der Verholzung ihrer Membranen durch die Rothfärbung mit Phloroglucin und Salzsäure zu erkennen.

Diese parenchymatische Bekleidung der Holzstränge entspricht offenbar der »Xylemscheide« Russow's[1]). Strasburger geht nach der Klarlegung des Sachverhaltes[2]) noch auf die muthmaassliche Function und die Bedeutung dieses Gewebes für die Pflanzen ein und nennt es »Vasalparenchym«.

Demnächst folgt die Siebröhrenzone. Sie stellt wiederum, wie die äussere Xylemscheide, einen geschlossenen, sämmtliche Holzstränge umgebenden Hohlcylinder dar (Fig. 2 und 4 *ph*). Soweit sie vor diesen gelegen, besteht sie aus einer einzigen Lage, einander unmittelbar berührender Siebröhren, wo sie die Markstrahlen überschneidet, wird sie mehrschichtig und bildet jedesmal einen Zwickel, der die durch das Einspringen der Xylemscheide entstandene Bucht verflacht und theilweise ausfüllt. Strasburger, der die Continuität dieser Siebröhrenzone leugnet, ist sonach im Unrecht, die Angabe de Bary's »getrennte Holztheile von einem zusammenhängenden Ring von Siebröhren umschlossen«,

---

[1]) Vergleichende Untersuchungen, betreffend die Histiologie der vegetativen und Sporen bildenden Organe etc. der Leitbündelkryptogamen. St. Petersburg 1871. S. 3 seq.

[2]) Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. S. 473.

findet durch meine Untersuchung ihre Bestätigung. Nach Aufhellung und Färbung der Gewebe mit Chlorzinkjod kann man sich davon schon auf dem Querschnitt mit Sicherheit überzeugen, noch klarer tritt der Thatbestand hervor, wenn man radiale, durch den Markstrahl geführte Schnitte studirt.

Da Strasburger die Continuität des Siebröhrencylinders bestreitet, so hat er von seinem Standpunkt aus recht, wenn er sagt, der Centralcylinder von *Osmunda* bestehe aus collateralen Bündeln. Erstaunlich ist es aber, dass auch de Bary sich des gleichen Ausdruckes bedient und dass er die wunderbare und anscheinend einzig in ihrer Art dastehende Anomalie der Osmundaceen, die in diesem Verhalten begründet ist, nicht schärfer hat hervortreten lassen. Es mag indess ein weiteres Eingehen auf die Bedeutung dieses Thatbestandes für die Schlussbetrachtung verspart bleiben.

Wir wenden uns nun zur Besprechung der Siebröhren. Dieselben stellen langgestreckte, spitz zulaufende Röhren von nicht sehr regelmässig polygonalem, mehr abgerundetem Querschnitt dar. Die Membran ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit Siebfeldern besetzt (Fig. 5), eine bestimmte Anordnung in Längsreihen ist nicht vorhanden, auch sind die Abstände der einzelnen Felder von einander sehr verschieden. Die Siebfelder sind meist quergestreckt, von eiförmigem Umriss, oder rund oder länglich mit abgerundeten Enden. Besonders grosse Felder werden aus verschieden gestalteten kleineren zu beschriebenem Umriss zusammengesetzt. Die von verschiedenen Autoren schon beschriebenen, aber immer noch nicht völlig aufgeklärten, dunklen, glänzenden Körnchen auf den kleinen Poren der Felder können meistens ohne besondere Anstrengung an aufgehellten Schnitten erkannt werden. Jedoch ist es rathsam, zur Untersuchung der Siebelemente mit Chlorzinkjod zu färben, nachdem man zuerst die Stärke durch Aufkochen mit verdünnter Salzsäure entfernt und dann einige Zeit in Eau de Javelle aufgehellt hat. Die verholzten Zellwände sind dann gelb, alle Cellulosemembranen aber blau gefärbt. Betrachtet man nun eine so behandelte Siebröhre auf dem Längsschnitt, so erscheinen die Siebfelder heller als die übrige Membran, sie sind ausserdem besetzt mit je nach der Einstellung hellen oder dunklen Pünktchen, die bei kleinen Siebfeldern in der Nähe des Randes rings um die ganze Fläche herumstehen, bei grösseren aber auch über die Mitte zerstreut sind. Ihre Zahl schwankt, je nach der Grösse der Felder, zwischen einem und zahlreichen, bis 20 und noch mehr bei grossen Feldern. Auf dem Querschnitt zeigt die Membran dem entsprechend sehr dünn gebliebene Stellen, denen an beiden Seiten die stark lichtbrechenden Körnchen anhaften. Eine offene Communication durch Siebporen liess sich nicht nachweisen; das Object dürfte übrigens für dergleiche Studien wenig geeignet sein.

Auf die Siebröhrenzone folgt eine gleichfalls continuirlich um den ganzen Cylinder verlaufende Schicht in tangentialer Richtung gestreckter Elemente (Fig. 2 und 4 *qu*). Sie ist in den vor den Holzsträngen gelegenen Abschnitten durchschnittlich aus zwei Zelllagen gebildet, schwillt aber vor den Markstrahlen in ähnlicher Weise an, wie für die Siebröhrenzone ausgeführt wurde. Sie stellt infolgedessen einen einfachen Cylindermantel dar, an dessen Aussenseite keine Einbuchtungen mehr zu bemerken sind. Vor den Austrittsstellen der Blattbündel aber ist diese Schicht unterbrochen (Fig. 2), sie steht hier unmittelbar in Verbindung mit der später zu besprechenden Protophloemzone des Blattstieles. In der vorhandenen Litteratur wird ihr nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet.

Die einzelnen Zellen derselben (Fig. 6) sind vier- bis fünfmal breiter als ihr radialer Durchmesser. Sie sind den Siebröhren dicht angeschmiegt und weisen daher der Rundung dieser entsprechend Einbuchtungen der anstossenden Membranen auf. Sie sind ziemlich dickwandig, und zeigen, besonders bei Anwendung der im Vorausgehenden geschilderten

Tinctionsmethode ein ganz ähnliches Aussehen, wie die Siebröhren. Wir finden sie in gleicher Anordnung mit Tüpfelfeldern besetzt, welche wiederum dunkel glänzende Körnchen in derselben Anordnung erkennen lassen. Das Bild dieser Tüpfelfelder ist in keiner Hinsicht von dem der Felder in den Siebröhren verschieden, so dass man versucht wäre, sie diesen zuzurechnen, würde nicht die quergestreckte Form und die abweichende Lagerung, die besonders auf dem Querschnitt deutlich hervortritt, daran irre machen und den Verdacht erwecken, man habe Parenchymzellen mit gruppenweise vereinigten Tüpfeln vor sich, wie sie ja auch sonst nicht allzu selten sich finden. Man wird hier kaum zu einer sicheren Entscheidung kommen können, bevor man über die Natur der glänzenden Körnchen, die ihren Poren so gut wie denen der unzweifelhaften Siebröhren anhaften, zu einiger Einsicht gelangt ist. Zunächst bleibt also nichts übrig als Klarlegung des Thatbestandes.

Es giebt endlich noch einen weiteren Umstand, der die Aehnlichkeit zwischen diesen quergestreckten Zellen und den Siebröhren hervortreten lässt. In älteren Entwickelungszuständen bemerkt man nämlich zuerst vor den Markstrahlen, dann allenthalben eine gleichartige Umbildung der beiderlei Elemente. Die Membranen sind stark lichtbrechend geworden und zu mehrfacher Dicke angeschwollen. Gleichzeitig wird das Innere dann von einer braunen, undurchsichtigen Masse erfüllt. Wo diese vom Schnitt getroffen wird, zeigt es sich, dass sie nicht einen homogenen, soliden Klumpen bildet, dass sie vielmehr eine hohle Blase von geringer Wandstärke darstellt. Von ihrer Aussenseite, die der Membran fest anliegt oder aber, zumal nach Behandlung mit Kalilauge, contrahirt erscheint, gehen fadenförmige, die Tüpfel ausfüllende Fortsätze aus.

In diesem Zustand scheinen die Elemente abgestorben zu sein, sie sind gewöhnlich zusammengedrückt, ihre Membranen unregelmässig gefaltet und gebogen. Besonders stark ist es bei denjenigen Siebröhren der Fall, die vor den Markstrahlen liegen; man findet sie hier in der Regel in eine compacte Masse verbogener und gequollener Membranen verwandelt.

Geht man weiter nach aussen, so trifft man auf eine meist zwei Zelllagen starke concentrische Zone stärkehaltigen, etwas gestreckten Parenchyms (Fig. 2 und 4 *pa*), und dann folgt die Endodermis (Fig. 2 und 4 *end*), den ganzen Centralcylinder umhüllend. Da die Zellen dieser Schutzscheide nicht immer sehr regelmässig geformt sind, da zumal ihre Radialwände vielfach nach verschiedenen Richtungen geneigt erscheinen, so tritt sie im Gewebe nicht gerade in sehr auffallendem Maasse hervor. Den Ort, wo sie gelegen, findet man aber leicht, wie schon de Bary angiebt[1]), weil dort die Schnitte infolge der Brüchigkeit der Radialwände ganz gewöhnlich auseinanderreissen. Sie bietet im Uebrigen keine hervorragenden Besonderheiten dar, ihre radialen Wände sind mit einem schmalen, gewellten, der concentrirten Schwefelsäure widerstehenden Band versehen, die Rothfärbung derselben mit Phloroglucin und Salzsäure weist ausserdem auf Verholzung. Besonders schöne Bilder erhält man durch die oben erwähnte successive Behandlung mit heisser, verdünnter Salzsäure, Eau de Javelle und Chlorzinkjod.

---

[1]) l. c. S. 360.

Die Entwickelung des Centralcylinders.

Sehr nahe unterhalb des wachsenden Vegetationspunktes findet sich bereits im Grossen und Ganzen das Bild des fertigen Zustandes vor. Wir haben einen Ring von Procambialsträngen, die den Holzbündeln den Ursprung geben werden und sich auswärts an eine ringförmige, meristematische Zone anschliessen. Das Centrum wird vom jungen Mark eingenommen, welches ebenso, wie die peripherische Rinde von Stärkemehl strotzt und mit seinen Markstrahlen sternartig zwischen die Holzstränge eingreift. Von Mark und Rinde unterscheidet sich die erwähnte, meristematische Ringzone nebst den anlagernden Procambialbündeln durch geringere Grösse, dünnere Membranen, reichlicheres Plasma und viel minderen Stärkegehalt ihrer Zellen; sie tritt demgemäss nach Chlorzinkjodbehandlung zwischen deren intensiv gebläuten Gewebsmassen scharf hervor. Ausserdem ist die Rinde durchsetzt von den Durchschnitten der zu den Blättern austretenden Spuren. Der Meristemring sammt dem von ihm umschlossenen Mark mag in der Folge als Centralcylinder bezeichnet werden.

An den deutlichst hervortretenden Ecken des stumpf fünfkantigen Centralcylinders, den Insertionsstellen der Blattspuren entsprechend, beginnt in den hufeisenförmig gestalteten Procambialsträngen die erste Dauergewebsbildung. Es treten die Protoxylemelemente (Fig. 2 *px*) auf. Als kleine Gruppe, von meist etwa fünf Schraubentracheiden engen Lumens, erscheint das Protoxylembündel an der inneren Seite des Bogens, den die austretende Blattspur bildet, in genau medianer Lage. Von Russow's Protophloem ist zu dieser Zeit durchaus noch nichts zu bemerken. Untersucht man aber den Durchschnitt einer nur wenig älteren Spur in der Gegend ihres Austrittes, so findet man nun gegen aussen eine breite Zone zahlreicher Protophloemzellen, die ganze Convexität des Bogens einnehmend (Fig. 2 *pph*). Es sind dies langgestreckte, beiderseits scharf zugespitzte, ziemlich derbwandige Röhren von rundlichem Querschnitt und sehr geringem Lumen. Ihre Membranen sind überall mit nicht eben sehr dicht gestellten Tüpfelfeldern versehen, die sich äusserlich in nichts von denen der späteren Siebröhren unterscheiden, denen ebenso, wie dort, die bekannten, stark lichtbrechenden Kügelchen anhaften. Wenn dann später die Schutzscheide ausgebildet wird, so ist diese nur durch zwei Zelllagen von den Protophloemelementen geschieden.

Es stehen die hier gemachten Angaben über das frühere Auftreten der Protoxylemzellen mit denen Russow's im Widerspruch, welcher vielmehr dem Protophloem die Priorität zuschreibt und zwar nicht nur für die seinen Betrachtungen zur Grundlage dienende, aufs exakteste durchgearbeitete Gattung *Marsilea*, sondern für alle anderen Filicinen mit alleiniger Ausnahme der Lycopodinen. Bei diesen letzteren ist es ihm indess zweifelhaft, ob die Protoxylemzellen auch der Anlage nach vor den Protophloemzellen erschienen. Er sagt diesbezüglich [1]: »Dies möchte aber wegen der Kleinheit und Gleichförmigkeit des jugendlichen Gewebes kaum mit Sicherheit zu ermitteln sein. Da es aber mehr als wahrscheinlich ist, dass, bei der grossen Uebereinstimmung der elementaren Zusammensetzung sämmtlicher Leitbündel des Pflanzenreiches, die Entwickelung der Leitstränge, das heisst das successive Auftreten gewisser Elemente in denselben, im Pflanzenreich von einem und demselben Gesetze beherrscht wird, so möchte die Annahme, dass die Protophloemzellen (wenigstens der Anlage nach) stets vor den Protoxylemzellen auftreten, gerechtfertigt erscheinen, wenigstens so lange, als das Gegentheil nicht erwiesen ist.« Im Gegensatz hierzu kann ich

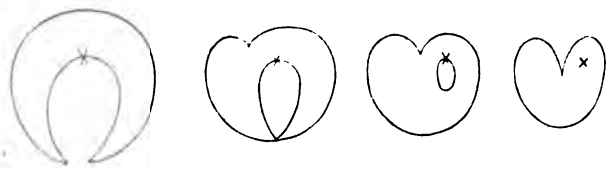
[1]) Vergleichende Untersuchungen etc. S. 18.

auf Grund meiner Untersuchungen behaupten, dass bei *Osmunda* das Kenntlichwerden der Protophloemzellen als solches erst in zweiter Linie eintritt.

Im Uebrigen muss hinzugefügt werden, dass die Protophloembildung im Stamm sich eben nur auf die im Austritt stehenden, hufeisenförmigen Spuren beschränkt, dass sie dem weiteren Verlauf derselben nach abwärts fehlt, ein Umstand eigenthümlicher Art, auf den wir weiterhin zurückzukommen haben werden.

Die Fertigstellung des Stranggewebes verläuft im Allgemeinen sehr rasch. Zur Zeit des Sichtbarwerdens der Protophloemelemente hat auch schon im Anschluss an die Erstlingstracheiden die Ausbildung des Holztheiles begonnen. Seine röhrenförmig verlängerten, noch zartwandigen Elemente lassen jetzt bereits in zarten Linien die treppenförmige Tüpfelung erkennen; auch die Verholzung nimmt schon ihren Anfang. Phloroglucin und Salzsäure giebt zarte Rothfärbung. Erst dann differenzirt sich die Siebröhrenschicht und tritt zwischen dem umgebenden parenchymatischen Gewebe in oben beschriebener Anordnung deutlich hervor.

Wir sahen, dass die Ausbildung des Xylemstranges zunächst nur auf den dem Austritt nahen, die Ecken des Centralcylinders einnehmenden Spuren erfolgte, während die übrigen, tieferen Stellen des Verlaufes der Stränge entsprechenden Querschnitte noch meristematisch waren. Tiefer geführte Schnitte lassen nun auch in diesen successive analoge Veränderungen hervortreten, die aber nicht, wie man wohl erwarten sollte, in allen Bündeln des Querschnittes mit dem Auftreten einer Protoxylemgruppe beginnen. Vergleicht man nämlich den Holzschn. 2 S. 57, so sieht man, dass allen, einfach eiförmigen Querschnitten eine solche vollkommen fehlt, dass sie nur in denjenigen vorhanden ist, welche durch eine von aussen her einschneidende Furche in zwei Lappen getheilt erscheinen, dass sie ferner hier in eigenthümlicher Lage inmitten nur eines der Lappen sich findet und zwar immer des nach der gleichen Seite gelegenen, in unseren, dem Thatbestand entsprechenden Figuren des linken. Um hier zur Klarheit zu kommen, müssen wir die Formveränderungen verfolgen, welche die einzelne Spur, wie schon früher angedeutet, in ihrem Verlauf nach abwärts erfährt (Holzschn. 3). Deren verschiedene Stadien liegen ja auf demselben Stammquerschnitt in den in differenter Höhe getroffenen Einzelbündeln vor (Holzschn. 2). Das an der Austrittsstelle symmetrische, mit medianem Protoxylem versehene Hufeisen schliesst sich allmählich an der inneren Seite durch fortschreitende Zusammenkrümmung seiner Schenkel. Man sieht bald den einen Schenkel dicker werden als den anderen und das Protoxylem aus der medianen Lage gegen den letzteren hinüberrücken. Und an der Aussenseite beginnt alsbald eine Furche aufzutreten, die nicht auf dem Radius des Initialstranges, sondern etwas gegen den dickeren Schenkel hin verschoben ist. Indem sich diese Furche vertieft und schärfer einschneidet, bekommt der Strang allmählich die aus dem Holzschnitt ersichtliche Gestalt eines die Furche nach auswärts wendenden Weissbrodquerschnittes. Durch den Zusammenschluss der Hufeisenschenkel wird ferner die dem Protoxylem benachbarte Parenchympartie umringt, so dass sie nur oberwärts noch mit dem Mark communicirt. Bei der weiteren Umformung gelangt diese mitsammt dem Protoxylem in die eine Hälfte des zweilappigen Bündelquerschnittes, wie schon erwähnt, stets in die der gleichen Seite, also die linke (von aussen betrachtet). Weiterhin sieht man nun diese Parenchymgruppe



Holzschnitt 3.

stets an Masse abnehmen, sie stellt, körperlich gedacht, einen umgekehrten, sehr spitzen Kegel dar; endlich hört sie gänzlich auf. Bis zu ihrem Schwund wird sie an der peripheren Seite fortdauernd von der Protoxylemgruppe begleitet, weiterhin ist auch diese verschwunden und in keinem Entwickelungsstadium nachzuweisen. Sehr bald darauf zerfällt, wie Holzschnitt 1 S. 55 und Fig. 1 lehren, das Bündel durch weiteres Einschneiden der Furche in zwei Theilstränge von einfach eiförmigem Querschnitt, deren einer alsbald mit einem benachbarten Blattaustritt vereintläufig wird, während der andere noch fünf Internodien weiter hinabsteigt, bevor er das gleiche thut. Eine Formveränderung merklicher Art hat in besagten Theilsträngen nicht mehr statt, es fehlt ihnen jede Spur einer Protoxylemgruppe.

Construirt man sich nun nach dem Gesagten, den Verlauf der Protoxylemstränge, wie es in Fig. 7 geschehen ist, so sieht man, dass deren in dem netzförmig anastomosirenden, zusammenhängenden Holzsystem des Stammes zahlreiche distinkte, von einander getrennte vorliegen, so viele, als Blattaustritte vorhanden sind. Ein jeder derselben zieht geradlinig in dem linken Gabelast der absteigenden Blattspur nach unten, ungefähr durch fünf Internodien, allwo er aufhört. Man vergleiche die Schemata; der Initialstrang von Blatt 22 (Fig. 1 u. 7) z. B. endet im Niveau von Blatt 16. Da nun hier, wie auch sonst, die Ausbildungsfolge des Stranggewebes ihren Ausgangspunkt von den Protoxylembündeln nimmt, so ist klar, dass dieselbe in dem Netzwerke der Holzstränge, von den Blattaustritten ausstrahlend, nach unten zu fortschreitet, dass sie ferner in dem einzelnen Bündelglied, sofern dasselbe Protoxylem enthält, von diesen aus gegen die Peripherie des Stranges erfolgt.

Im späteren Verlauf der Dinge geht das Protoxylem allerdings zu Grunde und wird zusammengedrückt; an der Lage der engsten, an dasselbe anschliessenden Treppenelemente kann man indess stets den Ort, wo es gesucht werden muss, feststellen. Kleinere Abweichungen von den hier geschilderten Formverhältnissen der Xylemstränge, wie man sie gelegentlich auf den Stammquerschnitten findet und wie sie auch Lachmann erwähnt[1]), führen sich auf gelegentliche Verlaufsanomalien zurück, kommen aber für das Gesammtbild nicht in Betracht und brauchen deshalb hier nicht weiter erörtert zu werden.

Es scheint mir, dass mit der Constatirung der Thatsache der Nichtcongruenz der Holzstränge und der ihnen angehörigen Protoxylembündel ein Novum gewonnen ist. Ich wenigstens habe in der mir zugänglichen Litteratur kaum eine bezügliche Andeutung finden können, nur Strasburger ist diese Eigenthümlichkeit von *Osmunda* nicht entgangen, doch hat er sie nicht in detaillirterer Weise verfolgt. Er sagt[2]): »An der Innenseite der Gefässbündel sind Vasalprimanen zu beobachten, doch nur an solchen Gefässbündeln, die zu baldigem Austritt aus dem Stamme bestimmt sind.« In wie weit andere Filicinen ähnliches bieten, dürfte näher zu untersuchen sein.

Nach Erledigung der gesammten Entwickelungsweise der Holzstränge müssen wir uns weiterhin zur Betrachtung der peripherischen Theile des Centralcylinders zurückwenden. Es wurde schon vorher für die hufeisenförmigen, den Austrittsstellen nahen Spuren das Auftreten des breiten, zwei Zelllagen unter der Endodermis gelegenen Protophloembandes (Fig. 2 *pph*) besprochen und wurde schon damals hervorgehoben, dass dieses Protophloemband sehr bald schwindet und allen, im tieferen Verlauf getroffenen Holzsträngen vollständig fehlt.

Fasst man die Peripherie des gesammten Centralcylinders zu der Zeit ins Auge, in welcher eben die erste Protoxylembildung statthat, so findet man sie gebildet von einer

[1]) l. c. S. 118.
[2]) l. c. S. 448.

Ringzone von Meristemzellen, welche sich durch grosse Breite in tangentialer Richtung auszeichnen. Ihre Zellen stehen gleichzeitig in regelmässigen Radialreihen, die auf deren Entstehung aus gemeinsamen Mutterzellen aufs bestimmteste hinweisen, und kann man besagte Radialreihen, die eine grössere Anzahl von Einzelelementen umfassen, bis in die peripherische Rinde hinein verfolgen. Einwärts schliessen kleinzellige Meristemzellen an, die vor den Holzsträngen mit diesen zusammenfliessen. Aus ihnen wird, wie die weitere Verfolgung ergiebt, die Siebröhrenzone erzeugt.

Diese eben geschilderte Ringzone radialer Meristemreihen läuft nun um den ganzen Centralcylinder, seine Markstrahlen abschneidend, continuirlich herum. Nur an den Ecken desselben, wo im Austritt stehende Spuren sich finden, ist sie streckenweise, soweit die betreffende Spur seitlich reicht, unterbrochen und durch ein isodiametrisches Meristem ersetzt, welches den Querschnitten longitudinal gestreckter Zellen entspricht. Aus diesem Meristem gehen die nur hier vorhandenen, sonst fehlenden Protophloemzellen hervor, deren Band nach unten sehr rasch an Breite abnimmt, sich bald auskeilend zuspitzt und dann zwischen den transversal gestreckten Elementen vollständig verschwindet.

Verfolgen wir jetzt die Veränderungen, welche besagte periphere Zone radial gereihten Meristems beim Uebergang in den definitiven Zustand erfährt. Die quergestreckte Form ihrer Zellen bleibt nur in den beiden innersten, unmittelbar an die in Entwickelung begriffenen Siebröhren anstossenden Lagen erhalten, die äussersten wandeln sich in normale Rindenparenchymzellen um, die mittleren, noch meristematisch, verlieren ihre charakteristische Gestalt, indem zahlreiche radiale und schräge Theilungen auftreten. Die beiden beregten innersten Lagen lassen nun auf ihren Membranflächen Gruppen von Poren hervortreten und werden bald zu den uns wohlbekannten, tangential gestreckten Elementen, die den Siebtheil einschliessen. Ihre definitive Ausbildung geht im Uebrigen der der Siebröhren voran und fällt kurz nach dem Zeitmoment, in welchem vor den im Austritt befindlichen Spuren die Protophloemelemente kenntlich werden. Aus den beiden nächst äusseren Zelllagen wird der Parenchymmantel, der die quergestreckten Elemente von der Schutzscheide trennt; aus der dritten geht diese selbst hervor.

Es zeigt sich somit, dass die den Siebröhren ähnlichen, transversalen Elemente, die folgenden Parenchymlagen, die Endodermis und ein Theil des umgebenden Rindenparenchyms aus der successiven Zellvermehrung einer und derselben Meristemlage deriviren, dass also die Grenze der Rinde im van Tieghem'schen Sinne zwischen die tangential gestreckten Elemente und die Siebröhren hineinfällt, dass demgemäss hier für Protophloemzellen kein Platz mehr bleibt. Es würde naheliegen, das Protophloem der austretenden Bündel mit den querstreckigen Elementen zu parallelisiren, alsdann würde van Tieghem auch dieses der Rinde zurechnen müssen, und das würde eine sehr sonderbare Anomalie ergeben. Bei der Schwierigkeit der betreffenden Untersuchungen kann ich es indess nicht wagen, darüber nach der einen oder anderen Richtung eine Entscheidung zu treffen, ziehe vielmehr vor, die Sache in suspenso zu lassen.

Es ist nach dem Gesagten bei *Osmunda* ein Pericyclus im Sinne van Tieghem's nicht vorhanden, derselbe wird ersetzt durch ein mit der Endodermis aus der Theilung gemeinsamer Mutterzellen hervorgegangenes Gewebe, durch ein mehrschichtiges Phloeoterma nach Strasburger's Terminologie. Meine Untersuchung ist an diesem Punkte mit Strasburger in vollständigem Einklang, wenn dieser schreibt[1]): »Die den Pericykel vertretenden

[1]) l. c. S. 449.

inneren Phloeotermalagen schliessen am Siebtheil mit einer stärker verdickten, porösen Zellschicht ab.« Es ist das die Schicht der hier als transversal gestreckte Zellen bezeichneten Elemente.

Der Bau des einfachen Gefässbündels der Blattstielbasis.

Das Leitungssystem der Blattstielbasis ist bei den Farnen bekanntlich von grosser Mannigfaltigkeit. Zumeist treten mehrere Gefässbündel vom Stamme in den Blattstiel ein, die zu den verschiedensten Querschnittsbildern gruppirt sein können und in ihrem Verlaufe mit einander anastomosiren. Nur selten finden wir im Blattstiel ein einfaches Bündel vor. Es ist dies nach Thomae[1]) nur der Fall bei den Hymenophyllaceen, Schizaeaceen, Gleicheniaceen, Osmundaceen und einigen Polypodiaceen. Sehr vielfach hat dieser Fall bei den fossilen Farnen der älteren Formationen statt.

Im Nachstehenden werden die Verhältnisse von der Basis an nur so weit aufwärts berücksichtigt, als es zur Klarlegung des Zusammenhanges zwischen Stamm- und Blattbündel wünschenswerth erscheint. Die weiteren Auszweigungen in der Lamina sind zunächst nicht in die Untersuchung einbezogen worden.

Die Umhüllung des Blattstielbündels besteht im ausgewachsenen Zustand, ähnlich wie im Stamme, aus einer sehr harten, mit braunem Farbstoff durchtränkten, sclerotischen äusseren und einer parenchymatischen inneren Gewebspartie. In letzterer ist an der concaven Seite des Bündels noch eine Sclerenchymplatte eingeschaltet, deren Elemente denen der Aussenrinde ähnlich sind. Die Ausbildung dieser Sclerenchymmassen ist keine sehr frühzeitige, alle jüngeren, den Vegetationspunkt umgebenden Blätter erweisen sich durchweg weich. Da uns nur der Bau der Spur interessirt, so empfiehlt es sich auch hier, die schwer zu schneidende Aussenrinde zu entfernen, im Uebrigen aber das Präparations- und Tinctions-Verfahren, welches früher angegeben wurde, anzuwenden.

Das Blattbündel ist eine einfache Rinne, deren Concavität nach der oberen Seite des Blattes gerichtet ist. Anfangs dick-polsterförmig, kaum concav, geht das Bündel nach und nach bedeutend in die Breite, seine Halbmondform prägt sich mehr und mehr aus, die Ränder schlagen sich gegen innen ein.

Wenden wir uns nunmehr zur Betrachtung der Schichten, aus denen es sich zusammensetzt. In einem älteren Blatte ergiebt sich, unmittelbar nachdem die Blattspur den Centralcylinder des Stammes verlassen hat, folgendes Querschnittsbild (Fig. 8):

Die Form des Holztheiles fällt mit der des Bündelquerschnittes zusammen. Derselbe bildet einen meist vier bis fünf Zelllagen dicken wurstförmig gekrümmten Körper (x), bestehend aus weitlumigen, langen Treppentracheiden von gleicher Beschaffenheit, wie die des Stammes. Sie sind häufig mit stark lichtbrechender, krystallinisch-blätteriger Substanz erfüllt. Nicht gar selten trifft man horizontal gestellte Querwände mit ähnlicher Tüpfelung, wie auf den Längswänden, also sehr stumpfe Zellenden an.

---

[1]) Die Blattstiele der Farne. (Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik. XVII. Bd. 1886. S. 114.)

An der concaven Seite liegt in der Mediane, einen leistenartigen Vorsprung bildend, die einzige Protoxylemgruppe (*px*), oder doch die überdauernden Elemente derselben, englumige Treppen- und mitunter einige Netz-Tracheiden. Die Erstlinge des Protoxylems, winzige Spiraltracheiden, sind in dem Alterszustand, in welchem sich unser Object befindet, bereits abgerollt.

Wie im Stamme, so ist auch hier eine den Holzstrang umgebende Xylemscheide vorhanden, aus plasma- und stärkereichen, gestreckten Parenchymzellen bestehend.

Demnächst folgt der Siebtheil. Hier haben wir verschiedene Schichten aus einanderzuhalten. Direct an der Xylemscheide anschliessend treffen wir an der convexen Seite die Siebröhrenschicht (*ph*), ein zusammenhängendes, meist zwei Zelllagen starkes Band, welches in sanftem Bogen über die ganze convexe Seite hinläuft, auf die concave aber nicht übergreift, sondern noch diesseits der beiden Schmalseiten aufhört. Die Elemente dieser Zone unterscheiden sich in nichts von den gleichnamigen des Stammes. Geht man an der convexen Seite weiter nach aussen, so trifft man auf die nur durch eine ganz schmale, kleinzellige Parenchymeinlage von den Siebröhren getrennte Protophloemzone (*pph*). Diese wird gebildet durch die aus dem Centralcylinder mit herübertretenden, englumigen, dickwandigen, langgestreckten Röhren, deren Tüpfelung früher besprochen worden ist. Freilich sind sie in dem dieser Besprechung zu Grunde gelegten Alterszustande des fertigen Blattes stark auf einander gepresst und unscheinbar geworden, so dass sie nicht immer ganz leicht in dem umgebenden Gewebe herausgefunden werden. Doch vergleiche man die nach einem jüngeren Stadium gezeichnete Fig. 8. Diese Protophloemschicht verläuft, ein bis zwei Zelllagen mächtig, eine continuirliche Reihe bildend, über die ganze Rückenseite des Stranges hin, umgreift die beiden Enden desselben und reicht noch eine Strecke weit auf die concave Seite hinüber. Hier wird sie durch eine einfache Reihe von etwa zwölf weiten Elementen anderer Art geschlossen (*ph*), die sich bei näherer Untersuchung als ganz normale, wohlausgebildete, denen des Bündelrückens gleiche Siebröhren erweisen.

Das ganze Phloem ist nun wiederum von einer zwei Lagen starken Zone grosser, inhaltsreicher Parenchymzellen (*pa*) umhüllt. Diese derivirt ebenso, wie die entsprechende Zone im Stamme aus den gleichen Mutterzellen, wie die Endodermis. Dies ist früher schon von Haberlandt[1]) ganz richtig angegeben worden.

Zu äusserst folgt endlich die Schutzscheide (*end*), die der den Centralcylinder des Stammes umhüllenden vollkommen gleicht und deren Vorhandensein mit denselben Mitteln wie dort, freilich nicht in allen Fällen mit der gleichen Leichtigkeit, nachgewiesen werden kann.

Nun bleibt aber der im bisherigen dargelegte Bau, wenn man im Blattstiel nach obenhin fortschreitet, keineswegs ganz derselbe. Mit der Verbreiterung und Krümmung des Bündels stellen sich vielmehr im einzelnen mancherlei Aenderungen ein. Zur Klarlegung der Verhältnisse wollen wir einen Bündelquerschnitt betrachten, der nahe über dem Ansatz des Blattes durch dessen Stielbasis geführt ist. Das Bündel hat seine Form verändert und bildet ein dünnes, stark gekrümmtes Band mit hakenförmig eingebogenen Enden. Fig. 9 u. 10.

Ebenso wie beim vorigen Querschnitt sehen wir, dass der nun bloss zwei bis drei Zelllagen dicke Holztheil (*x*) die Form des verbreiterten Bündels beibehält. An seiner concaven Seite aber finden sich in wechselnden Abständen von einander eine grössere Anzahl von

---

[1]) Ueber collaterale Gefässbündel im Laube der Farne. (Sitzungsber. d. math.-naturw. Classe d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. LXXXIV. Bd. 1881. S. 130).

Protoxylemgruppen (*px*), welche ebenso viele aus dem Holzkörper vorspringende Leisten darstellen. Die Xylemscheide hat keine Aenderung erlitten.

Wenden wir uns zum Phloem. Da bemerkt man fürs erste, dass die jetzt meist einschichtige Siebröhrenzone (*ph*) als fast ununterbrochene, in sich geschlossene Hülle den ganzen Umriss der Spur umläuft. Ihre Elemente sind aber nicht allerorten von der gleichen Beschaffenheit, zumal an der Concavseite nicht immer leicht als solche zu erkennen. Sie sind denn auch hier von de Bary und Strasburger übersehen worden, und infolgedessen nennen beide das Bündel collateral. Bei Thomae[1]) dagegen finde ich sie auch für die Concavseite angegeben, was somit dem Sachverhalt entspricht.

Es besteht also, wie gesagt, ein beträchtlicher Unterschied zwischen den Siebröhren beider Seiten der Spur. Auf der Convexseite sind sie denen des Stammes vollkommen gleich beschaffen, ebenso verhalten sie sich an den Enden des Bündels, wo sie in gleicher Ausbildung noch ein wenig auf die innere Seite übergreifen. Hier aber treten dann die anderen in die Lücke ein, an Querdurchmesser und Länge nicht wesentlich von jenen verschieden, aber viel weniger starke Membranen aufweisend, durch Chlorzinkjodbehandlung minder intensiv gebläut und somit kaum von dem umgebenden Gewebe sich abhebend. Ihre Siebfelder, wennschon vorhanden, treten gleichfalls nicht wie bei den anderen nach Chlorzinkjodbehandlung deutlich hervor, und zwar deshalb, weil bei ihnen der Contrast in der Färbung bei weitem nicht so sehr hervorsticht. Alles dies macht sich schon auf den Längsschnitten sehr unliebsam geltend und bewirkt, dass die Unterscheidung dieser Elemente in durchsichtig gemachten Querschnitten nahezu unmöglich wird.

Noch ein weiterer Umstand beeinträchtigt das deutliche Hervortreten der Siebröhren an der concaven Seite. Dadurch nämlich, dass hier die Protoxylemgruppen leistenförmig vorspringen, werden alle sie umgebenden Zonen in ihrem parallelen Verlauf gestört und mitunter sogar auf kurze Strecken unterbrochen, was natürlich ihre Verfolgung sehr erschwert.

Wie im früheren Querschnitt ist endlich die Protophloemzone (*pph*) von der Convexseite durch eine aus ein bis zwei Lagen bestehende, kleinzellige Parenchymeinlage getrennt. Die erstgenannte Zone ist nur rechts und links von der Mediane continuirlich und hier vielfach zwei bis drei Lagen stark, in der Mitte aber unterbrochen; nur kleinere Gruppen von Protophloemzellen unterhalten hier die Verbindung. Ebenso hat sich auch an den beiden Enden des Bündels der früher bestandene Zusammenhang des Protophloembandes gelöst, nur vereinzelte Elemente desselben sind geblieben. Auch ist an diesen Stellen, wo alle das Holz umgebenden Schichten etwas gedrückt erscheinen, eine räumliche Trennung der Protophloemzellen von den Siebröhren durch Parenchym vielfach nicht mehr nachzuweisen, der Abschluss auf der Concavseite durch die Siebröhrenreihe ist beiden gemeinsam.

Ueber die das Ganze umgebende Parenchymscheide und Endodermis ist nichts Neues zu berichten.

Wir müssen nunmehr die Veränderungen untersuchen, welche die einzelnen Theile des Bündels in dem Zwischenraum zwischen den beiden beschriebenen Querschnitten erfahren haben.

Während die Hauptmasse des Xylems und die Xylemscheide einfach durch Einlagerung neuer, gleicher Elemente der Verbreiterung des Bündels gefolgt sind, finden wir, dass an Stelle der ursprünglich einzigen Protoxylemgruppe deren eine grössere Anzahl

---

[1]) l. c. S. 135.

entstanden ist. Der Vorgang ist folgender: Die Protoxylemgruppe verbreitert sich nach und nach unter Vermehrung ihrer Zellen und theilt sich dann in zwei oder drei Gruppen, indem sich Parenchymzellen der Xylemscheide dazwischen einschieben. Die Theilungsproducte weichen von der Mitte nach rechts und links aus einander und theilen sich auf dieselbe Weise wieder in zwei oder drei Gruppen. Dieser Theilungsvorgang und das Auseinanderweichen zu einigermaassen gleichem Abstand wiederholt sich immer von neuem, so dass mit der Verbreiterung des Stranges die Vermehrung der Protoxylemgruppen gleichen Schritt hält, und eine grosse Anzahl solcher Theilgruppen entsteht, die über die ganze concave Seite seines Holzes zerstreut liegen. Es hat also einfach fächerartige Verzweigung des ursprünglich einzigen Protoxylemstranges durch wiederholte Gabelung stattgefunden.

Im Siebtheil hatten wir auf dem tieferen Querschnitt ein Band von Protophloemelementen und als Abschluss desselben an der Concavseite eine Reihe normaler Siebröhren. Innerhalb des Protophloems war auf der Convexseite nur ein blind endigender Siebröhrenbogen vorhanden. Im weiteren Verlauf treten im Protophloemband Continuitätstrennungen, wie oben ausgeführt, ein; die Siebröhrenreihe der Hohlseite spaltet sich, ihre Hälften rücken nach rechts und links aus einander, die Lücke wird von den erwähnten Siebröhren abweichender Beschaffenheit ausgefüllt. Gleichzeitig hat sich der Siebröhrenbogen der Rückenseite so lange verbreitert, bis auch er mit den gleichnamigen Elementen der Bündelrinne an derselben Stelle in Verbindung tritt, wo wir im früheren die Protophloemzone an diese ansetzen sahen. Die anomalen Siebröhren der Rinnenseite bilden demgemäss jetzt den einfachen Abschluss, in welchen die auf der Rückseite getrennten Bogen der Siebröhren und der Protophloemelemente sich vereinigen.

Nach dem Gesagten ist der Blattstielstrang in seinem gesammten basalen Abschnitt in der That, wie auch Haberlandt angiebt, concentrischen Baues. Damit wird denn Strasburger's Kritik dieses Autors [1]) hinfällig. Das Beispiel von *Osmunda* dürfte durchaus nicht so schlecht gewählt sein, um den Uebergang aus der concentrischen in die collaterale Bündelstructur im Blatt zu belegen, wie man nach Strasburger glauben sollte. Allerdings aber hätte Haberlandt schärfer hervorheben müssen, dass es nicht ganz leicht ist, sich von dem Vorhandensein von Siebröhren auf der concaven Seite, und somit von diesem concentrischen Bau zu überzeugen.

Schliesslich mag noch auf einige weitere Punkte hingewiesen werden. Es zeigt sich bezüglich der Protoxylemstränge ein eigenthümlicher Gegensatz zwischen Blatt und Stamm. Ihrer reichen Entwickelung und Verzweigung in jenem steht das frühe Verschwinden in diesem gegenüber. Auch in ihm wie im Stamme setzt die definitive Ausbildung der Holzelemente an die Protoxylemgruppen an. Geht man mit den Schnitten im jugendlichen Blattstiele aufwärts, so bleiben als letzte Dauerelemente soviel Gruppen von Spiraltracheiden übrig, als Erstlingsstränge vorhanden sind.

Die eigenthümlichen, nach Kühn [2]) Schleim enthaltenden Schläuche treten erst im weiteren Verlauf des Bündels auf. Sie liegen in den Interstitien zwischen den Protoxylemgruppen, hier je eine longitudinale Reihe bildend und ausgezeichnet durch ihre grosse Länge und ihren colossalen Querdurchmesser. Ihren Ursprung nehmen sie aus Elementen der äussersten, an die Endodermis stossenden Parenchymlage.

---

[1]) l. c. S. 451.

[2]) Untersuchungen über die Anatomie der Marattiaceen und anderer Gefässkryptogamen. Flora 1889. S. 483.

An Stelle der Protoxylemgruppen finden sich endlich die von Russow als »Lückenparenchym« bezeichneten Bildungen, deren Erklärung schon Dippel[1]) und Thomae[2]) gegeben haben. Letzterer schreibt diesbezüglich: »Mit der Ausbildung der Treppentracheiden werden die Protoxylemzellen functionslos und reissen meist infolge des Zuges, dem sie ausgesetzt sind. An ihrer Stelle entsteht ein Luft führender Gang, welcher die zerrissenen Ueberbleibsel enthält. In den meisten Fällen wölben sich die Wände der kurzen, einen solchen Gang umgebenden Parenchymzellen in denselben papillenartig oder schlauchförmig vor und füllen ihn grösstentheils aus, wobei sie jedoch weite Lücken zwischen sich lassen.« In dem Stadium, welches unserer Abbildung (Fig. 9 u. 10) entspricht, ist dieses Lückenparenchym noch nicht vorhanden, wenngleich die erstgebildeten Schraubentracheiden bereits alle zerstört sind. Seine Entwickelung beginnt erst dann, wenn auch die übrigen Netz- und Treppen-Elemente der vorspringenden Protoxylemleisten der Zerstörung zum Opfer gefallen sind.

Der Ansatz des Blattbündels an den Centralcylinder des Stammes.

Zu dieser Untersuchung werden wir uns zweckmässig an ein vollständig ausgebildetes Blattbündel halten.

Da sind nun die in Frage kommenden Verhältnisse erst ganz neuerdings nach dem Vorgang von Kienitz durch Strasburger in eingehender Weise untersucht und zur Beleuchtung der Frage nach den Wegen, die die Assimilate in den Pflanzen einschlagen, verwendet worden. Als Hauptbeispiel wird dort der Bündelansatz an der Basis des Kurztriebes der Kiefer behandelt. Die wesentlichsten Sätze aus seiner Darstellung mögen hier folgen.

Wir treffen in jedem der beiden Blätter zwei getrennte, etwas schräg gegen einander orientirte, collaterale Gefässbündel. Diese vier Bündel treten in die Axe des Kurztriebes ein und verlaufen auch hier anfangs noch getrennt, »so dass[3]) zwei breitere und zwei schmälere, primäre Markstrahlen zwischen denselben sich zeichnen.... Diese an der Insertionsstelle der beiden Nadeln gegebene Gefässbündelanordnung geht aber alsbald verloren, indem sich die Gefässbündel in einen Kreis vereinigen..... Verfolgt[4]) man nun den Centralcylinder des Kurztriebes in das Innere des Tragsprosses, so findet man, dass er dort in schrägem Verlauf sich dem Cambium nähert zunächst als geschlossener, von zahlreichen einschichtigen Markstrahlen durchsetzter Gefässbündelring, der sein Mark mit sich führt und auch im Umkreis von dicht zusammenschliessenden Zellen umgeben ist, die dem

---

[1]) Mikroskop. S. 100.
[2]) l. c. S. 125.
[3]) Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. S. 108.
[4]) l. c. S. 112.

Pericycel und der Endodermis entsprechen. Dieser Umhüllung entledigt sich der Gefässbündelring an der Aussenfläche des Siebtheils des Tragsprosses, hierauf gehen seine Siebtheile in diejenigen des Tragsprosses über, während sich der Gefässtheilring, sammt Mark, in den Holzkörper des Tragsprosses fortsetzt.«

Dieser letztere Vorgang wird nun eingehend besprochen und an der Hand einer Abbildung erläutert. »Gleich[1]) nach Eintritt in die primäre Rinde des Tragsprosses macht sich in dem Gefässbündelcylinder des Kurztriebes die Tendenz geltend, den Anschluss grundwärts herzustellen. Zu diesem Zweck beginnen sich alle radialen Reihen der Elemente in der oberen Hälfte der Kurztriebspur bogenförmig abwärts zu biegen. Man sieht die Elemente der Markstrahlen des Kurztriebes sich direct in die Elemente der Tragsprossrinde fortsetzen, und zwar in deutlich abwärts laufende Reihen derselben. Ein Anschluss der über der Kurztriebspur stehenden Elemente der primären Rinde des Tragsprosses ist nicht zu constatiren. . . . . Ganz dieselbe Erscheinung bietet sich weiterhin innerhalb des Siebtheils der Tragaxe. Hier sind es die Elemente des Siebtheils des Kurztriebes, die in abwärtslaufende Elemente des Tragsprosses übergehen. . . . . Fast noch schärfer markiren sich endlich diese Verhältnisse im Holzkörper. . . . . Ein directer Anschluss nach oben fehlt; es rücken vielmehr die höher gelegenen Tracheidenreihen aus einander, um der Kurztriebspur seitlich auszuweichen, und nähern sich einander erst wieder unter derselben. . . . . An der Markkrone des Tragsprosses biegt die Kurztriebspur endlich abwärts ein, wobei das Mark der Kurztriebspur in das Markgewebe des Tragsprosses direct übergeht.«

Dieses Verhalten der Kiefer wird nun von Strasburger als der Typus für das der Gymnospermen- und dicotylen Hölzer im allgemeinen angegeben. Ueber die Farne, in specie über *Osmunda* scheint derselbe keine eingehenderen, auf diesen Punkt gerichteten Untersuchungen angestellt zu haben. Da er sich indess vom collateralen Bau der *Osmunda*-bündel überzeugt zu haben glaubt, so zweifelt er nicht daran, dass diese, wie in allen übrigen Punkten, so auch hier, sich an die Coniferen-Dicotylen anschliessen. Das geht aus einer Bemerkung[2]) hervor, in welcher er sagt: »Haberlandt habe das Markgewebe des Centralcylinders, welches die wirklichen einfachen Blattbündel von *Osmunda* auf deren Oberseite begleitet, für »Leptom«, also für einen Siebtheil gehalten und dessen allmähliche Abnahme und schliessliche Durchbrechung geschildert.« Schon verschiedentlich ist hervorgehoben worden, dass Haberlandt dem gegenüber im Recht ist Ein Uebergang von Markzellen des Stammes in das Blatt, wie ihn Strasburger angiebt, findet durchaus nicht statt. Der Phloemmantel des Stamm-Centralcylinders ist vielmehr, wie jetzt noch näher auszuführen sein wird, allerorten ringsum geschlossen.

Infolge aller dieser Angaben Strasburger's habe ich mich veranlasst gesehen, für unser Object den Ansatz der Blattbündelelemente an die gleichnamigen des Centralcylinders im Stamme eingehend zu untersuchen. Da hat sich denn herausgestellt, dass er von dem einiger anderen zum Vergleich herangezogenen Filicinen, wie *Aspidium filix mas*, *Marsilea quadrifolia* in keiner Weise abweicht, so dass ich anzunehmen geneigt bin, dass alle Filicinen, vielleicht *Equisetum* ausgenommen, sich ähnlich verhalten mögen. Aber der Thatbestand ist ein ganz anderer als der der von Strasburger studirten Angio- und Gymnospermen. Man könnte füglich dem Typus jener einen Farntypus gegenüberstellen. Ganz zufällig

[1]) l. c. S. 113.

[2]) l. c. S. 451, vergl. auch S. 454.

habe ich übrigens eine darauf bezügliche Angabe Unger's[1]) gefunden, die an *Blechnum boreale* gewonnen wurde. Sie lautet: »Ich mache darauf aufmerksam, mit welcher Continuität hier der für das Blatt bestimmte Gefässzweig mit dem Holzkörper in Verbindung steht, eine Eigenthümlichkeit, welche wir bei allen höheren Pflanzen durchaus nicht antreffen.« Die beigegebene Zeichnung erläutert aufs klarste, in welcher Weise Unger diese seine Bemerkung verstanden haben will, sie zeigt, wie Holz- und Bast-Elemente des der Blattoberseite zugekehrten Strangtheiles, im Stamme scharf umbiegend, ihre Enden nach oben wenden und mit höher gelegenen Tracheiden verschränken.

Der der folgenden Darstellung zu Grunde liegende Schnitt ist in Fig. 11 dargestellt. Er ist, wie die schematische Fig. 12 zeigt, so geführt, dass er oben das Blattbündel und dessen rechten Ersatzstrang in seitlicher Lage durchsetzt, in der mittleren Partie die Insertionsstelle des ersteren trifft und schliesslich unterwärts in einen Markstrahl übergeht, wie dies eine nothwendige Folge des schräg gerichteten Verlaufes besagter Glieder sein muss. Man vergleiche dazu auch die Tafelerklärung.

Beginnen wir nun mit der Betrachtung der Zeichnung links oben, an der äusseren Grenze des Blattbündels anfangend und successive Schicht auf Schicht einwärts vordringend, so treffen wir zuerst auf die Schutzscheide und die darauffolgenden Parenchymlagen der Convexseite. Wie unsere Figur lehrt, gehen beide Schichten nach unten ungestört in die gleichnamigen des Stammes über. Es folgt die Protophloemzone. Es ist schon bei Besprechung der Entwickelungsgeschichte des Stammbündels angegeben worden, dass diese sowohl seitlich als auch nach unten sich an die quergestreckten Zellen im Stamme ansetzt. Das zeigt unsere Figur bei α. Die nun folgende kleinzellige, schmale Parenchymeinlage zwischen Protophloem und Siebröhren verschwindet ungefähr an demselben Ort, wo Protophloem und quergestreckte Zellen aufeinandertreffen. Die Siebröhren der convexen Blattbündelseite münden ungehindert in den Stamm ein und verlaufen in regelmässigster Weise nach unten. Ebenso verhält sich auch die Parenchymscheide zwischen Siebröhren und Holztheil. Was nun den Holzstrang angeht, so mag hier bemerkt sein, dass dieser infolge der seitlichen Durchschneidung des Bündels in schräger Richtung durchsetzt wird und deshalb mehr vor einander gelegene Elemente zeigt, als bei senkrechter Schnittrichtung zu sehen sein würden. Seine äussersten Tracheiden verlaufen geradlinig der Stammbasis zu. Alle übrigen aber knicken an der Einmündungsstelle nach oben hin um. Sie bilden eigenthümliche, unregelmässige, mehr oder minder lange Fortsätze, die sich mit denen benachbarter Röhren ineinanderschlingen, so dass ein Gewirr und Geflechte von Röhrenenden entsteht. Hernach entwirrt und ordnet sich wieder alles nach der entgegengesetzten Seite und verläuft stammaufwärts. Ebenso knicken nun alle weiteren Blattbündelelemente der concaven Seite, Parenchymscheide, Siebröhren, Endodermis, um, ohne jedoch solch' unregelmässige, zapfenförmige Fortsätze darzubieten, und verlaufen continuirlich stammaufwärts. Da Protophloemzellen auf dieser Seite nicht vorhanden sind, so sehen wir in unserer Figur die vom oberen Stammtheil herabkommende Schicht quergestreckter Zellen etwas vor der Eintrittsstelle des Blattbündels blind endigen. (Vergl. Fig. bei β.)

Wir haben noch den Fall zu betrachten, in welchem das Blattbündel median getroffen wurde, und somit die Uebergangsstelle seiner Elemente vor einen Markstrahl zu liegen kommt. Hier ändert sich nichts weiter, als dass sämmtliche Holzelemente abwärts verlaufen. Dies muss ja so sein; denn nach aufwärts haben sie an dieser Stelle (im Markstrahl) keinen

[1]) Ein fossiles Farnkraut aus der Ordnung der Osmundaceen. (Denkschrift der k. Akad. d. Wissensch. Wien 1854.)

Anschluss. Alle übrigen Gewebe der Stranginnenseite, Parenchym, Siebröhren, Schutzscheide, verlaufen auch hier, nach aufwärts umbiegend, in die gleichnamigen, den Markstrahl schliessenden des Centralcylinders.

Fassen wir nun das Ergebniss zusammen, so findet ein Theil des Holzes und die sämmtlichen Bastelemente der concaven Seite des Blattbündels ihren Anschluss im Stamme nach der Spitze, alle übrigen nach der Basis zu.

Strasburger schreibt nun ferner bezüglich der Gymnospermen und Dicotylen[1]: »Jede Leitung scheitelwärts im Spross, von einem gegebenen Blatte aus, kann somit nur auf indirektem Wege erfolgen. Daraus erklärt sich wohl hinlänglich das Ergebniss der Hanstein'schen Versuche, welche zeigten, dass entblätterte Zweige verschiedener Gehölze, die von tiefer stehenden Blättern, auf ziemliche Entfernung, ernährt werden mussten, in ihrer Entwickelung stockten, und dass zunächst auch ihre Verdickung auf der entblätterten Strecke unterblieb.«

»Alle[2]) Elemente des Astes stehen somit scheitelwärts nur in seitlicher Berührung mit denjenigen der Tragaxe; nur grundwärts gehen sie in dieselben über. Damit hängt die Erfahrung des gemeinen Lebens zusammen, dass man einen Ast aus seiner Tragaxe nur grundwärts herausbrechen kann, und dass dabei eine Wunde im Tragspross entsteht, die scheitelwärts gleichmässig gewölbt und fast glatt erscheint, grundwärts aber in eine unregelmässige, allmählich sich verjüngende Rinne übergeht.«

Das kann nun aber alles, wie wir sehen, nur für die Phanerogamen gelten, bei den Farnen müssen andere, weiter zu untersuchende Verhältnisse obwalten.

Schlussfolgerungen.

Wenn wir nun am Schluss unserer Betrachtung kurz deren Ergebnisse zusammenfassen, so finden wir bei *Osmunda regalis* einen Centralcylinder mit einem centralen Markkörper, der radienförmig Fortsätze aussendet, durch welche das darauffolgende Xylem in eine Anzahl verschieden geformter Holztheile zerlegt wird. Weiter dringen jedoch diese Strahlen nicht nach auswärts. Der Siebtheil und die darauffolgenden Schichten umschliessen den Kranz der getrennten Holztheile als continuirliche, concentrische Zonen. In den Kanten des Centralcylinders treffen wir die oft genannten hufeisenförmigen Xylemstränge an, welche den äusseren Bogen zum Blattbündel abgeben. Letzteres ist concentrisch, und zwar schon im Moment der Trennung vom Centralcylinder des Stammes. Es setzen sich nämlich die Phloemelemente sowohl oberhalb als auch unterhalb der Insertionsstelle in das Blattbündel fort und hüllen somit dessen Holztheil völlig ein. Neben jeder Blattspur verbleiben dem Stamme zwei schräg aufwärts divergirende Ersatzstränge, welche die im früheren beschriebene Maschenbildung herstellen.

---

[1]) l. c. S. 133.
[2]) l. c. S. 134.

Nach alledem frägt es sich nun noch, welchem Typus des Gefässbündelbaues die Structur von *Osmunda* sich zunächst anreihen lässt. Für de Bary und Strasburger bilden die Dicotylen das unmittelbare Vergleichsobject. Nach den hier mitgetheilten Untersuchungen kann ich dieser Anschauung nicht beitreten, da ihre Resultate auch nicht in einem wesentlichen Punkte Uebereinstimmung mit jener Klasse ergeben haben. Sowohl die Struktur der Blattstielstränge als auch der Bau der Holzbündel des Stammes und deren Verlauf weisen vielmehr überall deutlich darauf hin, die Vergleichungspunkte in der Archegoniatenreihe zu suchen. Und doch, welcher Gruppe sollen die Osmundaceen hier verglichen werden? Alle übrigen Farne sind himmelweit verschieden, indem bei ihnen der Gefässbündelcylinder aus lauter concentrischen, jeweils von einer Endodermis umgebenen Strängen besteht. Und bei den Lycopodiaceen, wo in der That, wie bei *Osmunda*, nur ein centraler, von einer ringsum laufenden Schutzscheide umhüllter Strang vorhanden ist, da vermissen wir jede sonstige Aehnlichkeit in der inneren Differenzirung desselben. Es giebt thatsächlich keine andere lebende Pflanze, die den Bau unseres Gewächses mit dem besagter beiden archegoniaten Typen verknüpfen würde.

Sehen wir deswegen zu, ob uns die Palaeophytologie nicht die fehlenden Vergleichsobjecte zu liefern vermag. Wir dürfen das ja umsomehr, als es sich in dem vorliegenden Falle um eine recht alte Pflanzengruppe handelt. Wissen wir doch durch die uns erhaltenen Fruktifikationen mit einiger Sicherheit, dass es im braunen Jura bereits Farne mit den Charakteren der Osmundaceen gegeben hat[1]). Deren Stämme und ihr anatomischer Bau sind unbekannt. Nach Ausweis der Stammstructur liegen einigermaassen sichere Belege für die Existenz von Osmunden leider nur für die Tertiärformation vor. Es ist dies der *Osmundites Dowkeri* Carr. aus dem englischen Eocaen[2]), vor allem aber der Stamm, den Unger von Ilia in Ungarn als *Osmundites Schemnicensis* beschrieben hat[3]). Das Bild seines Querschliffes giebt alle Structurverhältnisse einer recenten *Osmunda* wieder und ist sogar exakter als die von Unger vergleichshalber beigegebene Zeichnung des Querschnittes eines recenten Stammes. Wo sich das Original jetzt befindet, ist bedauerlicher Weise nicht bekannt. Sehr *Osmunda*-ähnlich ist ferner das von Graf zu Solms-Laubach erwähnte[4]), aus Sibirien stammende Farnstämmchen der Göttinger Sammlung; doch ist es sehr zerdrückt und nur in den derbsten Geweben erhalten. Ein Präparat hiervon im Besitz des Grafen zu Solms-Laubach zeigt einen Ring von Holzsträngen, der sehr an unsere Gattung erinnert; wie bei dieser scheinen an jeder Blattinsertion zwei laterale Adventivwurzeln den Ursprung zu nehmen. Und wenn Graf zu Solms S. 177 sagt, in der Höhlung des gekrümmten Blattspurbündels seien noch zwei andere Bündelquerschnitte zu finden, so könnte man ebensogut glauben, dass diese nur schlecht erhaltene Sclerenchymstränge, ähnlich wie bei der recenten Gattung gewesen sein werden.

Es ist zwar auch für einige Stammreste aus dem Rothliegenden und der Kohlenformation der Vergleich mit *Osmunda* versucht worden, allein deren Structur ist doch noch gar zu unvollkommen bekannt, so dass aus derselben höchstens auf eine gewisse äussere

---

[1]) Graf zu Solms-Laubach, Einleitung in die Palaeophytologie. Leipzig 1887. S. 158.

[2]) Ibid., S. 176.

[3]) Ein fossiles Farnkraut aus der Ordnung der Osmundaceen. (Denkschrift d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1854.)

[4]) l. c. S. 176.

Aehnlichkeit, aber keineswegs auf nähere Verwandtschaft so unmittelbar geschlossen werden kann. Das gilt für *Anachoropteris* und *Asterochlaena Cottai* Corda. (*Tubicaulis ramosus* Cotta). Göppert, der zuerst auf Beziehungen dieses Fossils zu den Osmundaceen aufmerksam machte[1]), hat später selbst gesagt[2]): »Eine gewisse Aehnlichkeit der vorliegenden Art mit dem Wurzelstock von *Osmunda regalis* ist nicht zu verkennen, obschon sie mir vor vierzehn Jahren, der Zeit der Anfertigung der Zeichnung bedeutender erschien, als heute.« Der neueste Bearbeiter dieser Reste, Stenzel[3]), der der Seltenheit des Materials halber gleichfalls nicht in der Lage war, mikroskopische Untersuchungen anzustellen, hat es unter solchen Umständen mit Recht vorgezogen, zunächst auf jede Parallelisirung derselben zu verzichten.

So bieten also die fossilen Farne wenig für unsere Zwecke. Besser steht es dagegen, wenn man das Fibrovasalsystem der Lepidodendreen ins Auge fasst. In aller Kürze mögen die Hauptzüge von dessen Structur hier nach Graf zu Solms-Laubach, Einleitung in die Palaeophytologie, recapitulirt werden[4]).

Die Lepidodendren besitzen einen einzigen Centralstrang, dessen Centrum bei *Lepidodendron Rhodumnense* von einem Holztheil von homogener Beschaffenheit erfüllt wird. »Im Umkreis zeigt er eine Anzahl kleiner zahnartiger Vorsprünge, den Querschnitten der Blattspuransätze entsprechend. Das ganze Holzbündel wird von einer ganz dünnen Lage zarter, langstreckiger, parenchymatischer Zellen umgeben, die dem Bast angehören dürften. Im Holzkörper liegen die Tracheiden geringster Querschnittsgrösse gruppenweise an der Peripherie, diese Gruppen entsprechen dem Ansatz der Blattspuren und werden von Renault als Protoxylemelemente gedeutet.«

Lep. vasculare Binney (*selaginoides Williamson*) enthält im Centrum »einen im Verhältniss zur Rindendicke schwachen Holzcylinder von kreisförmigem Querschnitt, der sich aus leiterförmigen, Netz- und Treppentracheiden zusammensetzt, zwischen welchen in ziemlich reichlicher Menge, gegen das Centrum hin zunehmend, Parenchymzellen, einzeln oder gruppenweise eingestreut sind. An dem äussersten Rande des Bündels liegen die engsten Elemente desselben. Der ziemlich breite, den Holzcylinder umgebende Bastring ist meistens bis auf die innerste Lage geschwunden, nur selten ist sein zartes Gewebe völlig erhalten.«

Ein dritter Typus tritt uns in *Lep. Harcourtii* With. und *fuliginosum* Will. (*Williamsoni* Solms) entgegen. Dieser Typus ist ausgezeichnet »durch einen centralen, markartigen, rein parenchymatischen, der Tracheiden gänzlich entbehrenden Cylinder, der von einem geschlossenen, einwärts scharf begrenzten Ring trachealer Elemente umgeben wird.«

Wir hätten also bei *Lep. Rhodumnense* ein axiles, regelrecht concentrisches Bündel (eine einzige Stele nach van Tieghem), welches sich in dem dritten Fall, dem Typus von *Lep. Harcourtii* durch Sonderung des Xylemtheiles in Mark und Holzcylinder differenzirt. Den Weg, auf dem besagte Differenzirung zu Stande gekommen sein mag, zeigt uns Lep. vasculare an.

Einen weiteren Schritt in der Gliederung des ursprünglich einfachen Xylemkörpers

---

[1]) Ueber die fossile Gattung *Tubicaulis*. Flora 1848.

[2]) Die fossile Flora der permischen Formation. Palaeontographica. XII. Bd. Cassel 1864/65.

[3]) Die Gattung *Tubicaulis* Cotta. Mittheil. aus dem kgl. mineralogisch-geolog. und prähist. Museum in Dresden. Heft 8. Cassel 1889.

[4]) S. 222 seq.

finden wir bei den Sigillarien vor. Von *Sigillaria Menardi* heisst es[1]: »Der Querschliff zeigt ein weites Markrohr. Dasselbe wird zunächst umgeben von einem Kranze von zahlreichen halbmondförmigen, die Convexität einwärts kehrenden, und seitlich aneinanderstossenden Trachealsträngen, in welchen die engsten Elemente in der Concavität der Aussenseite gelegen sind. An ihrer Aussenseite setzen die Blattbündel an. Umgeben wird dieser Ring von einer secundären Holzmasse, deren, durch primäre Markstrahlen von einander geschiedene einzelne Keile jeweils einem der inneren Bündel entsprechen.«

Auch bei *Sig. spinulosa* »ist eine centrale Höhlung vorhanden, die offenbar vom Markkörper ausgefüllt wurde, sie wird ähnlich wie bei *Sig. Menardi* von einer Anzahl ungefähr kreisständiger Gefässstränge umgeben, auf welche endlich, nach aussen, der hier viel mächtigere secundäre Holzkörper folgt. Doch sind die das Mark umgebenden Bündel, bei sonst ähnlichem Bau, durchaus nicht von der regelmässigen Form wie bei *Sig. Menardi*, ihre Breite ist sehr wechselnd, häufig hängen mehrere derselben seitlich mit einander zusammen.«

Und *Lepidodendron Iutieri*, über das wir leider noch immer nicht genauer unterrichtet sind, dessen Zugehörigkeit zur Gattung noch nicht ausser Zweifel steht, scheint sich nach den Beschreibungen, vom fehlenden Dickenzuwachs abgesehen, ganz ähnlich zu verhalten.

Von allen diesen Formen sagt Graf zu Solms[2]): »Man kann sich, um es kurz zu sagen, dem Eindruck nicht verschliessen, dass man es hier mit einer trachealen Ringzone zu thun hat, die durch ungleichmässige Ausbildung in zahlreiche, einzelne, dann natürlich strangförmige Fragmente zerlegt ist.« Schliesslich gelangt der genannte Autor noch zu dem Endergebniss, nicht ein von distincten Bündeln umgebenes Mark anzunehmen, als vielmehr »alle zusammen als einen centralen Bündelstrang zu betrachten, dessen Mitte parenchymatisch, dessen Peripherie streckenweise, in nicht genau begrenzter Ausdehnung, tracheale Beschaffenheit hat und bei manchen Formen (*Lep. Harcourtii*) continuirlich, bei anderen (*Sigillaria, Lep. Iutieri*) in einzelne Stränge zerlegt erscheint.

Nun ist es leider nicht möglich, mit Sicherheit festzustellen, ob bei den Sigillarien der centrale Cylinder von einem continuirlichen Basttheil umhüllt war, oder ob zahlreiche, periphere, den Holzgruppen entsprechende Baststränge vorlagen. Immerhin ist die erstere Alternative bei der grossen Unregelmässigkeit, die die Holzmassen der *Sig. spinulosa* und *zylina* z. B. zur Schau tragen, bei der offenbaren Verwandtschaft besagter Gewächse mit den Lepidodendren bei weitem wahrscheinlicher.

Das aber würde fast bis in die kleinen Details hinein, etwa mit einziger Ausnahme der Lage der Protoxylemstränge die Structur des Centralcylinders von *Osmunda* bedeuten. Und wenn die Holzstränge der Sigillarien-Querschnitte so wenig Regelmässigkeit aufweisen, so wird auch das vielleicht ein anderes Gesicht bekommen, wenn einmal genügendes Material vorliegt, um deren Längsverlauf durch Schnittserien festzustellen, wie dies für unser Farnkraut geschehen ist.

Sobald man aber den im Bisherigen skizzirten Schlussfolgerungen beitritt, erscheint unsere *Osmunda* in einem eigenthümlichen Lichte. Sie ist ein Farnkraut, welches in seinem inneren Bau den Stammformen der Gruppe näher steht, als das bei irgend welchem anderen der Fall ist, sie zeigt uns, dass die Urformen einen einfachen Contralcylinder besassen,

---

[1]) Graf zu Solms-Laubach, S. 257 seq.

[2]) l. c. S. 259.

wie ein solcher ja auch heute noch bei manchen Formen, ganz allgemein bei den jungen Keimpflanzen vorliegt. Sie deutet aber sogar noch weiter zurück und gestattet uns einen Ausblick auf die Organisation der Stammgruppen, von der nicht nur Farne und Lycopodien, sondern wohl auch die höheren Pflanzen ihren Ursprung herleiten, und weist deutlich darauf hin, dass auch bei diesen letzteren die complicirte Beschaffenheit des Strangsystems aus der Differenzirung eines ursprünglich einfach gebauten Centralcylinders abzuleiten sein wird. Damit soll aber in keiner Weise gesagt sein, dass die Osmundaceen als solche die älteste Farnform darstellen, es soll das relative Alter der Lepto- und Eusporangiaten nicht präjudicirt, es soll nur der archaistische Charakter ihres anatomischen Baues ins rechte Licht gesetzt werden.

Erläuterungen zu den Holzschnitten.

Holzschnitt 1. Schematische Darstellung des Verlaufes der Holzstränge von einem gegebenen Blatte *n* aus. Der Deutlichkeit halber ist die von den Blattbündelinsertionen eingeschlossene Masche übertrieben weit gezeichnet. Der Weg, den speciell die aus der Blattbündelinsertion *n* derivirenden beiden Ersatzstränge in ihrem Weiterverlauf stammaufwärts bis zur Blattbündelinsertion $n + 21$ einschlagen, ist schwarz gehalten.

Holzschnitt 2. Schema eines Stammquerschnittes mit 13 im Kreis gestellten Holzsträngen. Eine scheinbare Unregelmässigkeit ergiebt sich bei Strang 10. Wir sehen die in Holzschn. 1 wiedergegebene Vereinigung des aus der eben erfolgten Blattbündelabgabe derivirenden linken Ersatzstranges mit dem ihm zunächst liegenden aus der nächst unteren Blattbündelinsertion noch nicht vollzogen, wie es ein klein wenig früher bei Strang 5 geschehen ist. Das genaue Studium des Verlaufes der einzelnen Stränge verlangt indess, die beiden Theilstränge bei 10 auch während der kurzen Strecke von der Blattbündelabgabe bis zu der Stelle der Vereintläufigkeit als zusammengehörig zu bezeichnen.

Die Kreuzchen bezeichnen die Stellen, wo sich die Protoxylemgruppen befinden, die römischen Ziffern bedeuten die Aufeinanderfolge der Blätter.

Holzschnitt 3. Schematische Darstellung der Umformung, welche ein Holzstrang von der Blattbündelinsertion aus nach abwärts erleidet. Die Kreuzchen bezeichnen die Lage der Protoxylemstränge.

Erläuterungen zu den Figuren.

Fig. 1. Naturgetreue Abbildung des Verlaufes der Holzstränge. Die Blattbündelaustritte sind nach ihrer successiven Aufeinanderfolge numerirt.

Fig. 2. Querschnitt durch eine Blattspur etwas unterhalb der Insertionsstelle. (*x*) der hufeisenförmig gekrümmte Holztheil mit der einzigen Protoxylemgruppe (*px*), umgeben von der Xylemscheide (*xsch*); (*ph*) die Siebröhrenzone. Daran anschliessend die Zone der quergestreckten Elemente (*qu*), beiderseits unterbrochen durch die Protophloemzone (*pph*), welch letztere ihrerseits von der Siebröhrenzone durch eine Parenchymeinlage getrennt ist. (*pa*) Parenchymscheide, (*end*) Endodermis.

Fig. 3. Querschnitt durch einen zweischenkligen Holzstrang. Die Holzelemente (*x*) sind noch jugendlich, nur um die Protoxylemgruppe (*px*), welche ausserhalb einer kleinen Parenchymgruppe liegt, haben bereits mehrere Holzelemente ihre definitive Ausbildung erfahren.

Fig. 4. Querschnitt durch den vor einem Markstrahl gelegenen Theil des Centralcylinders. Rechts und links vom Markstrahl die benachbarten Holzbündel (*x*), welche von der Xylemscheide (*xsch*) eingehüllt sind. (*ph*) Siebröhrenzone, (*qu*) Zone der quergestreckten Elemente, (*pa*) Parenchymscheide, (*end*) Endodermis.

Fig. 5. Das Ende einer Siebröhre.

Fig. 6. Quergestreckte Zellen aus einem Tangentialschnitt.

Fig. 7. Schematische Darstellung des Verlaufes der Protoxylemstränge, durch punktirte Linien kenntlich gemacht.

Fig. 8. Querschnitt durch ein Blattbündel unmittelbar nach dem Verlassen des Centralcylinders in einem Stadium, in welchem die Bündelelemente ihre definitive Ausbildung noch nicht vollendet haben. Man sieht, wie die Ausbildung des Xylems von der Protoxylemgruppe ausgeht. Die in einem Ende des Holzkörpers ausgebildeten Tracheiden sind mit vom Stamm herübergenommen. Sie verschwinden sehr rasch, wenn man ein wenig blattaufwärts geht. (*end*) Endodermis, (*pa*) Parenchymscheide, (*pph*) Protophloem, (*ph*) Siebröhrenzone, (*xsch*) Xylemscheide, (*x*) Xylem, (*px*) Protoxylem.

Fig. 9. Querschnitt durch ein Blattbündel, bald nachdem die Spur die sclerotische Rinde des Stammes verlassen hat. Zeichenerklärung wie bei Fig. 8.

Fig. 10. Ein Theil des Querschnittes von Fig. 9 stärker vergrössert.

Fig. 11. Längsschnitt durch die Ansatzstelle des Blattbündels an den Centralcylinder. In seinem oberen Theil geht der Schnitt durch die beiden noch getrennten Bündel — Blatt links, Stamm rechts —; Zeichenerklärung der aufeinanderfolgenden Schichten wie bei den vorausgegangenen Figuren. In seinem mittleren Theile ist die Insertionsstelle selbst getroffen. Etwas tiefer gelangt der Schnitt infolge des etwas schrägen Verlaufes der Stränge zuerst in die Xylemscheide, dann in den Markstrahl und die vor denselben gelagerten Zonen. Man sieht die Siebröhren an dieser Stelle tief in den Markstrahl eindringen. Man vergleiche hierzu Fig. 4.

Fig. 12. Schema des Ansatzes der Blattspur an zwei Stammstränge, die Schnittführung — punktirte Linie — zu Fig. 11 zu illustriren.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft IV. Ausgegeben am 1. Juni.

Inhalt:

Hermann Vöchting, Zu T. N. Knight's Versuchen über Knollenbildung. Kritische und experimentelle Untersuchungen.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Zu T. A. Knight's Versuchen über Knollenbildung.

Kritische und experimentelle Untersuchungen

Von

Hermann Vöchting.

Hierzu Tafel III.

Um den Anfang und die Mitte des vorigen Jahrzehnts führte ich eine Reihe von Versuchen über die physiologischen Bedingungen der Knollenbildung aus. Ein Theil meiner Arbeit berührte Experimente, die schon etwa 80 Jahre früher von T. A. Knight angestellt worden waren und deren in der älteren physiologischen Litteratur nicht selten gedacht wird. Die Untersuchung ergab, dass die thatsächlichen Angaben Knight's in verschiedenen Punkten mangelhaft sind; sie machte ferner wahrscheinlich, dass der Beweis, den Knight für ein von ihm angenommenes Compensations-Verhältniss zwischen Knollen und Blüthen glaubte gegeben zu haben, nicht richtig sei. Im Texte meiner Arbeit[1]), in der die Versuche ausführlich besprochen wurden, vermied ich jede eigentliche Kritik der Knight'schen Angaben und begnügte mich, lediglich auf die Punkte hinzuweisen, in denen sie mit den Thatsachen nicht übereinstimmen. Ich glaubte voraussetzen zu dürfen, dass jeder, der fortan ein Urtheil über die Untersuchung Knight's abgeben wolle, auch meine Arbeit einer Durchsicht unterziehen würde. Die Bedeutung der Experimente Knight's wurde übrigens mit bestimmten Worten hervorgehoben; ich bezeichnete sie als werthvoll und als die wichtigsten, die über den behandelten Gegenstand vorlägen. Weiter freilich vermochte ich, trotz meiner Verehrung Knight's, in den Ausdrücken der Anerkennung nicht zu gehen.

Im Frühling 1893 erschien ein gegen meine Darstellung der Knight'schen Arbeit gerichteter Aufsatz Goebel's[2]), der in die Form einer Ehrenrettung Knight's mir gegenüber gekleidet ist, und in dem der Nachweis versucht wird, dass meine Auffassung der Untersuchung des genannten Forschers unrichtig und ungerecht sei. Soweit es sich um die Sache selbst handelt, könnte ich den Aufsatz Goebel's getrost dem Urtheil aller derer überlassen, die mit dem Gegenstande vertraut sind und die Knight's und meine Arbeit

[1]) Vöchting, H., Ueber die Bildung der Knollen. (Bibliotheca botanica. Heft 4. Cassel 1887.)
[2]) Goebel, K., Zur Geschichte unserer Kenntniss der Correlationsvorgänge. (Flora 1893. S. 38.)

kennen. Allein da der Vorwurf, ich hätte Knight ein wichtiges Stück seines geistigen Eigenthumes ohne Grund abgesprochen, bei den der Sache Fernstehenden leicht zu einer persönlichen Missdeutung führen könnte, so sehe ich mich zu einer Erwiderung genöthigt.

Es schien aber rathsam, mich nicht bloss auf diese Antwort zu beschränken, sondern damit nunmehr eine kritische Besprechung der Versuche Knight's zu verbinden, die ich, wie erwähnt, früher vermieden habe. Zu dem Ende aber waren einige Experimente erforderlich, die im Laufe der Jahre 1893 und 1894 angestellt wurden. Obwohl diese Kritik mit der Erwiderung auf den Aufsatz Goebel's in nahem Zusammenhange steht, empfiehlt es sich dennoch, sie im Texte getrennt zu behandeln, und dabei die letztere voran zu stellen. Bei der Darstellung habe ich mich bemüht, kurz zu sein, konnte aber eine gewisse Ausführlichkeit nicht vermeiden. Knight's Versuche und Ansichten über Knollenbildung sind untrennbar von seinen Vorstellungen über die Säftebewegung im Pflanzenkörper. Diese selbst aber bilden den Mittelpunkt seiner gesammten physiologischen Lehren und müssen daher näher besprochen werden. Nichts ist unvorsichtiger, als aus der Darstellung eines Forschers einige Sätze herauszugreifen und sie sich nach eigenem Ermessen zurechtzulegen. Man kann so nicht nur zu einem schiefen, sondern sogar ganz verkehrten Urtheil gelangen. Der Aufsatz Goebel's wird uns hierfür ein lehrreiches Beispiel bieten. — Uebrigens mag die Erinnerung an Knight's Lehre von der Säftebewegung dem einen oder andern um so mehr willkommen sein, als die Erörterung dieses Zweiges der physiologischen Forschung gegenwärtig wieder in lebhaftem Fluss ist. Sie bietet ausserdem Gelegenheit, ein wichtiges Verdienst Knight's bestimmt hervorzuheben, dessen in keinem der bekannten Geschichts-Compendien erwähnt wird: den Beweis nämlich, dass im Holzkörper unserer Bäume vor der Ruhe-Periode Reserve-Stoffe abgelagert werden, die beim Neubeginn des Wachsthums in den Stoffwechsel wieder eintreten.

I.

Um den Leser in den Stand zu setzen, verschiedene Bemerkungen in dem Aufsatze Goebel's richtig zu beurtheilen, sei Folgendes vorausgesandt.

Im Laufe des Jahres 1884 veröffentlichte Goebel[1]) einen populären Vortrag, in dem behauptet wurde, dass Knight die bei der Bildung der Knollen an der Kartoffelpflanze wirksame Correlation nachgewiesen habe. Zu jener Zeit hatte ich schon einen Theil der im Jahre 1887 veröffentlichten Untersuchungen vollendet, die sich die Aufgabe stellten den Complex von Ursachen zu zergliedern, durch welchen der Ort der Knollen bestimmt wird. Obwohl ich die Arbeiten Knight's wiederholt gelesen hatte, war mir doch niemals aufgefallen, dass er die fragliche Correlation gekannt habe. Eine erneute Durchsicht bestätigte mein früheres Urtheil und führte mich zu der Ueberzeugung, Goebel habe sich

---

[1]) Ueber die gegenseitigen Beziehungen der Pflanzen-Organe. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Virchow und von Holtzendorff. XIX. Serie. Heft 453. Berlin 1884. S. 20.

geirrt. Da ich es nicht für nothwendig hielt, seine Behauptung kritisch zu beleuchten, so machte ich in meiner Arbeit nur folgende Randbemerkung:

»Das oben Mitgetheilte enthält eine genaue Angabe von Knight's werthvollen Beobachtungen. In neuerer Zeit ist versucht worden, ihm den ersten Nachweis der sogenannten Correlationen zuzuschreiben, allein dieser Versuch beruht auf einem Irrthum. Wie schon Vielen vor ihm, so war auch Knight bekannt, dass die ersten Knospenanlagen indifferenter Natur sind, und dass aus ihnen sehr verschiedene Producte hervorgehen können; für die Sprossanlagen und verschiedenen Sprossformen der Kartoffel hat er dies, soweit mir bekannt zuerst nachgewiesen[1]). Allein darauf kommt es hier nicht an, sondern darauf, welche Ursachen es sind, die die Art der Entwickelung bedingen. Wird der Wachsthums-Modus der ursprünglich gleichen Anlagen durch innere Ursachen, d. h. solche, welche im System des Organismus ihren Sitz haben, bewirkt, dann sprechen wir von Correlation, nicht aber, wenn er von äusseren Agentien, wie Schwere und Licht, abhängt. Den Nachweis solcher inneren Ursachen aber hat Knight nicht nur nicht erbracht, sondern er war sogar von der Annahme derselben weit entfernt. Ueberall suchte er bekanntlich nach direct wirkenden Factoren, wie Schwere, Licht, Capillar-Attraction etc. — Der wirkliche Beweis, dass der Modus der Ausbildung ursprünglich indifferenter Spross- und Wurzelanlagen durch innere Ursachen bedingt wird, wurde erst durch meine Untersuchungen über Organbildung geliefert, nicht aber von Knight.«

Auf diese Randbemerkung erschien nach sechs Jahren als Antwort ein eigener Aufsatz Goebel's, der sachlich nichts Neues bringt, kein Experiment, keine Beobachtung, sondern in dem lediglich versucht wird, aus Aeusserungen Knight's den Beweis zu liefern, dass dieser die erst durch meine Arbeiten festgestellten Correlationen »gekannt« habe.

Gleich die erste mich betreffende Bemerkung Goebel's ist unrichtig. Nachdem er als einen der wichtigsten Fortschritte der Botanik die Anwendung des Experiments auf Fragen der Morphologie bezeichnet und seine Absicht ausgesprochen hat, die Verdienste Knight's auf diesem Gebiete festzustellen, heisst es: »Vöchting freilich spricht ihm dieselben ab.« Dies ist nicht richtig. Ich habe nur bestritten, dass Knight die fraglichen Correlationen nachgewiesen habe, und bestreite es heute noch. Sind denn »experimentelle Morphologie« und »Correlation« identische Begriffe? Es kann jemand grosse Verdienste um die experimentelle Morphologie besitzen und dabei doch die fragliche Correlation nicht erkannt haben. — Die wahren Verdienste Knight's hat niemand freudiger anerkannt, als ich. Zeugniss dafür liefern meine verschiedenen Schriften, in denen ich Gelegenheit hatte, mich mit Knight's Arbeiten zu befassen[2]).

---

[1]) Hierin irrte ich mich; schon Hunter hatte die Sprossnatur der Knolle erkannt. Siehe den Schluss dieses Aufsatzes.

[2]) Hier einige Beweise für das Gesagte.

In meiner »Organbildung«, Th. I, S. 4 heisst es: »Auf Knight lässt sich anwenden, was du Bois-Reymond von Hewson sagt; er ist gleich Hales eines jener experimentellen Genies, die, unbeirrt durch gelehrten Ballast, wie durch abstracte Speculation, England stets einen Löwenantheil an den jederzeit möglichen Entdeckungen gesichert haben.«

In der Arbeit über Transplantation findet sich (S. 15) folgende Stelle: »In einer Schrift, die, wie die vorliegende, in nahem Zusammenhange mit der Baumzucht steht, müsste der Name Knight auch dann genannt werden, wenn er nie eine Zeile über ihren besonderen Gegenstand geschrieben hätte; um wie viel mehr, wenn er in bedeutsamer Weise in dessen Entwickelung eingegriffen hat. Die Erfahrungen und Anschauungen des gefeierten Züchters sind theils in kurzen Aufsätzen, theils in besonderen Schriften niedergelegt. Der grossen Mehrzahl nach entstammen diese Arbeiten dem ersten Drittel unseres, einige wenige, freilich sehr wichtige, dem Ausgange des vorigen Jahrhunderts; alle zeichnen sich durch reichen Inhalt aus und besitzen den Zauber, den allein echte Originalität zu geben vermag. Seit Duhamel gehört er zu den wenigen wissenschaftlichen Männern, die ihre Zeit und ihr Nachdenken dem Problem der Veredlung gewidmet haben, und sein Urtheil ist daher für uns von besonderer Bedeutung.«

Ferner, am Schlusse der Darstellungen seiner Leistungen: »und sein Name wird daher in der Lehre vom »Veredeln« der Obstbäume für alle Zeiten in erster Linie stehen.«

Weitere anerkennende Aussprüche finden sich an anderen Orten meiner Arbeiten.

Um den Ton zu kennzeichnen, der das Goebel'sche Schriftstück durchweht, sei folgende Stelle angeführt: »Allerdings war Knight ein viel zu realistischer Denker, um sich mit wesenlosen Abstractionen, wie Vöchting's »indifferenten« Anlagen zu befassen. aber das kann ihm — wenigstens in meinen Augen — nicht zum Vorwurf dienen.« Dazu sei bemerkt, dass die Unterscheidung zwischen differenzirten und nicht differenzirten Anlagen. die ich, um nicht immer gleichlautende Ausdrücke zu gebrauchen, bald in der genannten Art, bald als gleichwerthig, ungleichwerthig, gleichartig, ungleichartig, different, indifferent bezeichnet habe, für den Experimentator unerlässlich ist und sich von selbst ergiebt. Nur aus noch nicht differenzirten Anlagen vermag er verschiedene Producte hervorgehen zu lassen, schon differenzirte kann er entweder gar nicht mehr oder nur in sehr beschränktem Maasse verändern. — Der Leser wird meine Ueberraschung begreifen, als ich bei erneuter Durchsicht des Vortrages Goebel's folgende sich auf unsern Gegenstand beziehende Stelle[1]) fand: »Die letztbeschriebenen Fälle gehören schon zu denjenigen, in welchen sich die gegenseitige Beziehung darin ausspricht, dass ursprünglich gleichartige Anlagen different sich ausbilden!«

An die in meiner Knollenarbeit auf anderthalb Quartseiten[2]) ausführlich mitgetheilten Untersuchungen Knight's, auf die wir gleich näher zurückkommen werden, knüpft Goebel die Bemerkung: »Schon nach diesen von Vöchting selbst angeführten Beobachtungen Knight's wird es nun doch wohl kaum jemand zweifelhaft sein, dass er eine gegenseitige Beeinflussung der Pflanzenorgane, eine Correlation gekannt hat, dass er wusste, dass es von der Zuleitung bestimmter Substanzen abhängt, ob eine Laubsprossanlage sich als solche oder als Knolle ausbildet, und dass die üppige und rasche Entwickelung bestimmter vegetativer Organe das Blühen ganz verhindern kann. Wenn das keine »inneren Ursachen« und keine »Correlationen« sind, so weiss ich nicht, was man unter solchen verstehen soll.«

Sodann führt Goebel eine Reihe weiterer, zum Theil mit der zu entscheidenden Frage in gar keinem Zusammenhange stehender Angaben Knight's an und schliesst mit folgender Aeusserung: »Ueberblickt man die Knight'schen Versuche, so ergiebt sich als Resultat derselben: Die Knollenbildung beruht auf dem »Saft«, der in den Blättern gebildet wird und normal in die unterirdischen Ausläufer wandernd, diese zur Verbreiterung etc. veranlasst. Man kann aber diesen Saft auch in oberirdische Sprosse leiten und normale Laubknollen[3]) dadurch zur Knollenbildung veranlassen, ebenso wie es möglich ist, die sonst zu Knollen werdenden Ausläufer sich als Laubsprosse entwickeln zu lassen. Ist nun der »Saft«, der die Knollenbildung bewirkt, keine »innere« Ursache? Hat Knight das höchst interessante Resultat seines Versuchs, dass er schliesslich die Knollenbildung an beliebigen Orten hervorrufen konnte (wo überhaupt Sprossanlagen waren), auf »Schwere, Licht, Capillarattraction« etc. zurückgeführt? Ist die verstärkte Anziehung des Saftes durch die Leitknospen ein »äusseres Agens?« Die Antwort kann meines Erachtens nicht zweifelhaft sein, und ich muss meine Ansicht von der Bedeutung der Knight'schen Versuche, wenn dieselben auch zunächst andere Zwecke verfolgten, durchaus aufrecht erhalten.«

Ein Blick auf diese Sätze lehrt, dass hier verschiedene Dinge behandelt werden, die streng zu sondern sind. Es wird darin gesprochen erstens von einem Compensations-Verhältniss zwischen Knollen und Blüthen, das Knight durch seine Versuche glaubte bewiesen zu haben; zweitens von der Correlation, die den Ort der verschiedenen Organe

---

[1]) l. c. S. 18. Der gesperrte Druck findet sich im Originale nicht.
[2]) l. c. S. 20 und 21.
[3]) Soll doch heissen Laubknospen?

am Körper, hier besonders der Knollen und Laub- und Blüthensprosse, bestimmt; endlich drittens von den Ursachen, die die Entstehung der verschiedenen Organe am Pflanzenkörper bewirken.

Wie der Leser aus meiner Randnote ersieht, war mein Widerspruch lediglich gegen den zweiten Punkt gerichtet, gegen die Behauptung, dass Knight die den Ort der Organe am Körper bestimmende Correlation nachgewiesen habe. Was dagegen den ersten Punkt anlangt, so hatte ich die Thatsache, dass Knight eine Compensation zwischen Knollen und Blüthen angenommen, keineswegs bestritten, sondern ihrer in meinem Referat der Knight-schen Arbeit ausdrücklich mit den Worten erwähnt: »Seine Hauptaufgabe bestand in dem Nachweis, dass »a fluid« von den Blättern herabströme, um im Boden die Knollen zu bilden. Als geeignetes Object der Untersuchung wählte er eine sehr frühe Kartoffel-Varietät, welche keine Blüthen bildet; den Mangel der letzteren erklärte er sich durch die Annahme, dass die früh sich entwickelnden Knollen auch den Theil der plastischen Substanz, des »true sap«, an sich rafften, welcher sonst zur Erzeugung von Blüthen und Samen verwendet wird.«

Den dritten Gegenstand endlich, die Frage nach den Ursachen, warum die Pflanze ihre verschiedenen Organe, hier im Besonderen Laub- und Blüthensprosse, sowie Knollen, erzeugt, haben weder Knight in der fraglichen Arbeit, noch ich in der meinigen berührt.

Bevor wir nun auf die nähere Begründung meines Widerspruches in Beziehung auf den zweiten Punkt eingehen, möchte ich nur noch kurz auf die unbestimmte Ausdrucksweise Goebel's hinweisen: »wird es nun doch wohl kaum jemand zweifelhaft sein, dass er eine gegenseitige Beeinflussung der Pflanzenorgane, eine Correlation gekannt hat;« ferner: »Die Antwort kann meines Erachtens nicht zweifelhaft sein« etc. Dazu habe ich zu bemerken, dass hier das Erachten Goebel's nicht entscheidend ist. Selbst wenn es richtig wäre, dass Knight die fragliche Correlation »gekannt« hätte, bewiesen hätte er deren Existenz nicht, und darin liegt das für die Wissenschaft allein Entscheidende. Thatsächlich aber hat er sie nicht gekannt, das lehren die unzweideutigen Aussprüche, die sich in Knight's Schriften an verschiedenen Orten finden.

Damit wenden wir uns zur Hauptsache: zu Knight's Ansichten über die Säfte im Pflanzenkörper und, worauf es besonders ankommt, die Ursachen, welche die Bewegung der Säfte nach den verschiedenen Orten bewirken. Hierbei wird sich zeigen, ob er die ihm zugeschriebene Correlation gekannt und nachgewiesen habe oder nicht. Wie wir erfahren, macht Goebel aus dem ascending und descending sap Knight's einfach bestimmte Substanzen, von deren Zuleitung es abhängt, ob eine Laubsprossanlage sich als solche oder als Knolle ausbildet. Was versteht aber Knight unter diesen Dingen? Darauf giebt er in einer Reihe von Aufsätzen specielle und eingehende Antwort, in den Nummern II, III, IV, V und VIII der Selection[1]) (s. d. Titel unten) und 1, 2, 3, 4 und 7 in der Uebersetzung von Treviranus[2]); ausserdem finden sich Angaben darüber an verschiedenen anderen Orten. Die genannten Aufsätze selbst stehen mit einander in enger Verbindung, besonders die drei ersten ergänzen sich gegenseitig. Auf den Inhalt der Aufsätze wollen wir nunmehr näher eintreten. Es erschien am zweckmässigsten, sie dabei der Reihe nach einzeln zu behandeln. Um dem geneigten Leser das Nachschlagen zu erleichtern, wollen wir sie kurz mit ihren Nummern bezeichnen und zwar die der leider seltenen Selection

[1]) A Selection from the physiological and horticultural Papers, published in the Transactions of the Royal and Horticultural Societies by the late Thomas Andrew Knight. London 1841.

[2]) Treviranus, L. C., Beyträge zur Pflanzenphysiologie. Göttingen 1811.

mit grossen römischen, die der Uebersetzung mit grossen arabischen Ziffern, indess die kleinen Zahlen hinter beiden die Seiten angeben.

Der erste Aufsatz[1]) (I 84; 1 96) handelt vom Aufsteigen des Saftes in den Bäumen. Unter dem aufsteigenden Safte versteht Knight die Flüssigkeit, welche durch die Oberfläche der Wurzeln aus dem Boden aufgenommen, in den Stamm geleitet, hier in den Splint-Röhren »tubes of the alburnum« fortgeführt wird, und von den Zweigen in die Blätter gelangt. In den letzteren dienen als leitende Organe hauptsächlich die Central-Gefässe, »central vessels«. Wie seit Hales bekannt, steht dieser Saft unter hohem Drucke. Darauf beruht das Austreiben der Knospen an den Spitzen der Zweige im Frühjahr und das starke Wachsthum der jungen apicalen Laubsprosse. Wird der Saftstrom unterbrochen, wie es z. B. dann geschieht, wenn unter einer Ringelwunde der Splint abstirbt, so treibt er unterhalb der Wunde Laubsprosse hervor (I 85; 1 97)[2]). — Unter den Ursachen, die die Bewegung dieses Saftes bewirken, steht obenan eine innere Kraft, »intrinsic power«, die sich darin äussert, dass die Spiegelfasern[3]) abwechselnd Verengerungen und Erweiterungen, gewissermaassen Pulsationen, ausführen, durch die der Saft nach den Spitzen getrieben wird. Daneben kommt Capillarität und als entfernte Ursache die Wärme in Betracht. Zu der eben erwähnten Annahme einer »intrinsic power«, deren experimenteller Beweis freilich zu wünschen übrig liess, sei bemerkt, dass Knight sie später zurückzog[4]).

Im zweiten[5]) und dritten[6]) Aufsatze (III 97 und IV 105, 2 130 und 3 148) wird der absteigende Saft erörtert. Der in der Wurzel und im Stamm aufgestiegene Saft erlangt in den Blättern unter dem Einfluss von Luft und Licht auf unbekannte Weise die Kraft, die verschiedenen verbrennlichen Substanzen zu erzeugen, die wir in den Pflanzen finden. Dieser veränderte Saft fliesst von den Blättern rückwärts in Zweig und Stamm. Die Bewegung geht von oben nach unten vor sich, in den Blättern durch die »returning vessels«, in Zweig und Stamm durch die Rinde. Auf seiner Bahn wird dieser Saft theilweise zur Bildung des neuen Holzes und Bastes verwandt; er dient ferner zur Erzeugung von Blüthe und Frucht, sowie im Boden zur Bildung und dem Wachsthum der Wurzel.

Als Ursachen der Bewegung dieses Saftes betrachtet Knight die Schwerkraft, durch Wind oder andere Agentien hervorgerufene Bewegungen und wahrscheinlich etwas im Bau der Gefässe, das sie befähigt, den Saft in einer Richtung besser zu leiten als in der anderen. Von allen am wirksamsten ist aber die Schwerkraft: »I however consider gravitation as the most extensive and active cause of motion in the descending fluid of trees, and I believe that from this agent, vegetable bodies, like unorganised matter, generally derive, in a greater or less degree, the forms they assume« etc. (III 101; 2 138). — Nach der Schwerkraft kommt für die Bewegung des absteigenden Saftes zunächst der Wind in Betracht. Knight stützt sich dabei auf seine bekannten Beobachtungen über das Wachsthum isolirt stehender und dem Winde ausgesetzter Bäume im Vergleich zu solchen, die vor dem Winde geschützt sind. — Was den eigenthümlichen Bau der »returning vessels« anlangt, so erschliesst Knight diesen daraus, dass an umgekehrten Zweigen der Saft auch nach oben steigen

[1]) Account of some experiments on the ascent of the sap in trees. 1801.

[2]) »and the sap, in consequence, meeting obstruction in its ascent, some latent buds shot forth, in some of the plants, below the incisions.« Man beachte den Ausdruck shot. Auf die Vergleichung mit den Ansichten Duhamel's gehen wir hier nicht ein.

[3]) So hat Treviranus den Ausdruck »true oder silver grain« nach Medicus übersetzt. Es können nur die Markstrahlen gemeint sein.

[4]) Selection p. 149. Trev. Uebers. S. 251.

[5]) Account of some experiments on the descent of the sap in trees. 1803.

[6]) Experiments and observations on the motion of the sap in trees. 1804.

kann. Er denkt sich seine Gefässe mit Klappen versehen, wie die Venen im Thierkörper, ein Umstand, infolgedessen sie den Saft wesentlich nur nach unten leiten können[1]).

Im vierten[2]) Aufsatze (IV 109; 3 158) wird der Zustand des Saftes im Winter untersucht. Knight entwickelt auf Grund seiner Versuche die Lehre, dass der von den Blättern erzeugte Saft nur theilweise zum Wachsthum der Organe verbraucht, der Rest dagegen in verdicktem Zustande im Holz abgelagert und den Winter hindurch aufbewahrt wird. Im Frühling geht dieser Saft wieder in Lösung über, wird nun mit dem aufsteigenden Saftstrom fortgeführt und zur Bildung der Laubsprosse und ihrer Blätter verwandt. Zur Begründung dieser Ansicht untersuchte Knight zu verschiedenen Zeiten im Frühling und Sommer die Concentration des Saftes von Ahorn und Birke und bestimmte ferner das specifische Gewicht des Holzes in den verschiedenen Zeiten. — Wird der aufgespeicherte Saft im Frühjahr nicht ganz verbraucht, so kann der bleibende Rest später zur Bildung üppiger Sprösslinge verwandt werden.

Ist diese Vorstellung richtig, wonach der in der Rinde absteigende Saft theilweise ins Holz wandert und dort abgelagert wird, um im nächsten Frühjahr gelöst mit dem aufsteigenden Strom im Splint wieder emporgeführt zu werden, so findet eine Circulation des Saftes in der Pflanze statt. Eine solche wird zwar von bedeutenden Naturforschern geleugnet, allein Knight hält ihnen gegenüber seine Ansicht aufrecht (V 116; 4 174).

Soweit es die Baustoffe für die Organbildung anlangt, kennt Knight sonach nur einen Saft, der aber, je nach der Bahn, in der er sich befindet, durch verschiedene Ursachen bald auf-, bald abwärts bewegt wird. Der im Sommer beim Wachsthum nicht verbrauchte Theil dieses Saftes wird im Herbste im Holzkörper abgelagert und erst im Frühjahr wieder in die Stoffbahnen zurückgeführt. Soweit mir bekannt, war Knight der erste, der durch Versuche exact bewies, dass im Holzkörper des Baumes Reserve-Stoffe aufgespeichert werden. Es sei dieses Verdienst Knight's, dessen in neuerer Zeit, wie schon erwähnt, so gut wie nicht gedacht wird, hier nachdrücklich hervorgehoben.

Im fünften[3]) Aufsatze (VIII 130; 7 206), der die Kartoffelversuche enthält, knüpft Knight an seine in den früheren Aufsätzen geäusserten Ansichten über die Säfte-Circulation an. Er findet keine Thatsache, die ihnen widerspricht; nur ein schon von Hales und Duhamel hervorgehobener Umstand scheint damit nicht in Einklang zu stehen. Macht man an einem Baum einen Ringelschnitt, so wächst er über diesem beträchtlich an Umfang, doch nimmt er auch unterhalb desselben etwas zu, und es bildet sich sogar oft an der unteren Lippe ein kleiner Callus. Diese Erscheinung hat sich Knight früher damit erklärt, dass ein kleiner Theil des true sap durch den Splint abwärts gestiegen und zu dem fraglichen Wachsthum verwandt sei, eine Anschauung, die nunmehr als richtig erwiesen werden soll. Auf die Versuche an den Bäumen brauchen wir hier nicht einzugehen, wohl aber auf die an der Kartoffel, die wesentlich dem gleichen Zwecke dienen sollen. Er ringelt Stengel dieser Pflanze über der Erde (VIII 134; 7 216) und findet nun, dass im Boden dennoch Knollen gebildet werden. Diese Thatsache erklärt er durch eine umgekehrte Wirkung der Splintgefässe, eine Vorstellung, die bekanntlich später erst durch Hanstein widerlegt wurde.

Aber Knight führt seine Versuche zu einem andern Zwecke noch weiter aus. Jeder

[1]) Die Frage, ob die Gefässe vielleicht mit Klappen versehen seien, war schon von Duhamel aufgeworfen worden. Siehe Physique des Arbres. Paris 1758. T. II. p. 114 ff.

[2]) Concerning the state in which the true sap of trees is deposited during winter. 1805.

[3]) On the inverted action of the alburnous vessels of trees. 1806.

Gärtner weiss, sagt er, dass frühe Kartoffeln niemals blühen, ein Umstand, den Knight dahin deutet, dass die sich unnatürlich früh (»preternaturally early«) bildenden Knollen auch den Theil des »true sap« an sich raffen, der unter normalen Verhältnissen zum Blühen und Früchtetragen verbraucht wird. Um sich von der Richtigkeit dieser Ansicht zu überzeugen, füllte Knight Gartentöpfe mit Erde, häufte diese so hoch als möglich über den Rand empor und setzte nun Stecklinge (cuttings) einer sehr frühen Rasse in die aufgehäufte Erde. Als die Pflanzen bis zu einigen Zoll Höhe emporgewachsen waren, wurde die Erde vom untern Theil der Stengel weggeschwemmt, so dass diese in der Luft standen und nur ihre Faserwurzeln im Boden hatten. Die Stengel suchten nun unten Ausläufer und Knollen hervorzubringen; als alle diese aber zerstört wurden, zeigte sich die von Knight erwartete Erscheinung. Es trat ein gesteigertes Wachsthum der Pflanzen ein; sie bildeten zahlreiche Blüthen und jede gab Frucht. Da Knight aber annahm, dass nicht aller true sap zu Blüthen- und Fruchtbildung verbraucht wurde, so war er gespannt, was mit dem bleibenden Rest geschehen würde. Er beugte der Knollenbildung an allen Orten mit Ausnahme der Zweigspitzen vor und erreichte hierdurch, dass sie sich lediglich an diesen Orten bildeten. Dabei schwollen viele Knoten an und Knight glaubt, dass wenn die Bildung wirklicher Knollen ganz verhindert worden wäre, diese Knoten die Organisation der Knollen erlangt und den Winter überdauert haben würden.

Wäre diese Deutung seiner Versuche richtig, so hätte Knight hier eine Compensation im Wachsthum nachgewiesen. Meine früheren Untersuchungen aber und die neuen, im zweiten Theile dieser Arbeit mitgetheilten, haben mich gelehrt, dass Knight's Erklärung seiner Versuche nicht richtig ist, und dass zwischen Knollen und Blüthen an der Kartoffelpflanze kein so einfaches Compensations-Verhältniss besteht, wie er es annahm. Ebenso wenig entspricht die von Knight gegebene Deutung des sonstigen Verhaltens seiner Versuchs-Objecte der Wirklichkeit. Auch darüber später das Nähere.

Allein nehmen wir an, Knight's Anschauung sei richtig, so wäre damit die Frage nach der Correlation, um die es sich hier handelt, und von der ich an dem im Eingang citirten Orte ausschliesslich gesprochen habe, gar nicht berührt. Warum entstehen an diesem Orte unter normalen Verhältnissen Wurzeln und Knollen, an jenem Laubsprosse und Blüthen? Auf diese Frage giebt uns Knight keine directe Antwort. Indirect folgt diese aber für die verschiedenen Organe aus dem früher Gesagten. Die Kräfte, welche den aufsteigenden Saft im Splint nach den Spitzen der Zweige emportreiben, bewirken dort die Entstehung der Laubsprosse; und die Ursachen, die den absteigenden Saft nach unten bewegen, rufen hier die Bildung der Wurzeln hervor. Man erinnere sich dazu des Wachsthums der letzteren. Die zähflüssige Substanz ihrer Spitze wird passiv nach unten gezogen; die Seitenwurzeln entstehen dadurch, dass der Boden der herabfliessenden Masse der Hauptwurzel Widerstand bereitet und sie damit zur Erzeugung von Seitengliedern veranlasst. In derselben Weise wird der zur Knollenbildung verbrauchte Saft im Innern des Stengels passiv nach unten bewegt. — Alle Vorgänge werden hier auf relativ einfache, mechanische Weise erklärt, von einer Correlation ist nirgends die Rede. Gerade in dem Umstande, dass Knight auch bei manchen verwickelten physiologischen Vorgängen gleich mit mechanischen Deutungen bei der Hand war, hat man sein besonderes Verdienst sehen wollen.

Goebel leitet aus dem von ihm mitgetheilten kleinen Bruchstücke der Säftelehre Knight's ohne weiteres ab, dieser habe gewusst, dass die Bildung eines Laubsprosses oder einer Knolle von der Zufuhr bestimmter Substanzen abhängig sei. In Wahrheit aber kannte Knight nur einen true sap. Das folgt aus dem schon Mitgetheilten zur Genüge.

Jedem aber, der noch Bedenken tragen sollte, werden alle Zweifel beseitigt durch folgende Worte Knight's aus einem andern Aufsatze (XII, 155 und 156): »Both the alburnum and bark of trees evidently contain their true sap; but whether the fluid which ascends in such cases as the preceding through the alburnum, to generate buds, be essentially different from that which descends down the bark to generate roots, it is perhaps impossible to decide. As nature, however, appears in the vegetable world to operate by the simplest means; and as the vegetable sap, like the animal blood, is probably filled with particles which are endued with life; were I to offer a conjecture, I am much more disposed to believe that the same fluid, even by merely acquiring different motions, may generate different organs than that two distinct fluids are employed to form the root, and the bud and leaf.«

Diese Aeusserungen gewähren einen Blick in Knight's innerste Ansichten über das Wesen der pflanzlichen Gestaltung. Wie das Thier sein Blut, so hat wahrscheinlich auch die Pflanze nur einen Saft, der mit belebten Theilchen erfüllt ist. Aus dieser einen Nährflüssigkeit gehen die verschiedenen Organe des Körpers, Wurzel, Stengel und Blatt dadurch hervor, dass sie in verschiedenem Sinne bewegt wird. Die Annahme nur eines Bildungssaftes hält er darum für geboten, weil es ihm scheint, die Natur arbeite in der Pflanzenwelt mit den einfachsten Mitteln und werde daher nur einen Saft erzeugen, statt deren zwei, einen zum Bau der Wurzel und einen zur Bildung des Stengels und Blattes. Das Entscheidende für die Bildung der Formen sind sonach die Ursachen, welche die verschiedene Bewegung des Saftes bestimmen. Damit wird die Lösung der Frage auf dynamisches Gebiet verlegt. Sollte es dereinst gelingen, die heute noch völlig in Dunkel gehüllten dynamischen Vorgänge im Pflanzenkörper aufzuhellen, dann wird man vielleicht Knight als einen Forscher feiern, der die Wahrheit lange vorher geahnt habe. Knight steht mit seinen Ansichten im Widerspruche zur Gegenwart, in der man sich die Gestaltungsvorgänge an der Hand chemischer Vorstellungen zu erklären oder, vielleicht richtiger, durch chemische Bilder zu versinnlichen sucht.

Allein Knight äussert seine Ansicht nur mit grosser Vorsicht und Zurückhaltung. Vielleicht, meint er, ist das Problem, warum die Pflanze aus demselben Safte Wurzel und Spross hervorbringt, gar nicht zu lösen. Nichts ist bezeichnender für den auf das Wirkliche und Erreichbare gerichteten Sinn des »realistischen« Denkers, als diese Aeusserung. In ihr bekennt er sich als treuen Jünger seines grossen Landsmannes, dessen einer Wahlspruch lautete: Hypotheses non fingo.

Mit den vorhin wörtlich wiedergegebenen Aeusserungen Knight's vergleiche man nun die Behauptung Goebel's: »dass er (Knight) wusste, dass es von der Zuleitung bestimmter Substanzen abhängt, ob eine Laubspross-Anlage sich als solche oder als Knolle ausbildet.« Und ferner die Frage: »Ist nun dieser Saft keine innere Ursache?« Jeder Commentar hierzu erscheint überflüssig, nur eine Bemerkung wollen wir hinzufügen.

Dass Knight von besonderen Substanzen nichts wusste und wissen wollte, haben wir gesehen; wir wissen aber heute noch eben so wenig davon. Unser wirkliches Wissen beschränkt sich darauf, dass in den Blättern die Synthese der Kohlenhydrate und wahrscheinlich auch der Eiweissstoffe vor sich geht. Warum aber die Pflanze aus diesen Materialien ihre verschiedenen Organe, Wurzeln, Knollen, Laub- und Blüthensprosse erzeugt, wie hierbei innere und äussere Ursachen zusammenwirken, ist uns völlig unbekannt. Die Annahme besonderer Substanzen zur Erklärung des Entstehens der verschiedenen Organe ist eine Hypothese, die richtig, aber auch falsch sein kann. — Nehmen wir jedoch einmal an, sie wäre richtig, die Forschung hätte zur thatsächlichen Kenntniss specifischer form-

bildender Substanzen geführt: dann wäre die den Ort der Organe bestimmende Correlation noch ebenso wenig erklärt, wie heute. Denn mit der Kenntniss der Substanzen ist die Kenntniss der Ursachen, welche die Stoffe an die Orte der zu bildenden Organe bewegen, nicht gegeben. Um diese Ursachen aber handelt es sich hier, wie ich in früheren Arbeiten wiederholt ausgeführt habe[1]).

Auf eine kritische Besprechung der Knight'schen Ansichten über die Säfte und deren Bewegung im Pflanzenkörper können wir hier verzichten. Auch dem Nicht-Physiologen dürfte bekannt sein, wie sich nach Knight die Ernährungslehre entwickelt hat, und wie im besondern unsere Kenntnisse der Bewegung der Säfte durch die Arbeiten Dutrochet's, Hanstein's, Sachs', Pfeffer's und Anderer die Form erhalten haben, die sie heute besitzen.

Wohl aber wollen wir den uns beschäftigenden Gegenstand noch von einer andern Seite betrachten. Wenn Knight die fragliche Correlation hätte nachweisen wollen, dann hätte er die directe Frage stellen müssen: Welche Ursachen bewirken, dass die verschiedenen Spross- und Wurzelformen an den ihnen eigenen Orten entstehen? Dieses Problem hat Knight nicht gestellt und somit nicht beantwortet. Für ihn handelte es sich um die Säfte und deren Bewegung, und bei dieser Untersuchung dienten ihm neben anderen auch die Orte und das Wachsthum der Organe als Mittel und Thatsachen, aus denen er auf die verschiedenen Formen der Säftebewegung schloss.

Jene Frage aber legte ich mir im Jahre 1874 vor und suchte sie experimentell zu beantworten. Ich zeigte, dass man dabei von dem auf- und absteigenden Safte gänzlich abzusehen habe, ging von der Thatsache aus, dass die Pflanze die verschiedenen Organe erzeugt, und suchte nun die Ursachen festzustellen, die die Orte dieser Organe bestimmen. Dabei ergab sich, dass in erster Linie eine innere Ursache, eine Correlation, wirksam ist, die mit dem polaren Bau der Organe zusammenhängt; und dass weiter äussere Kräfte, besonders Schwere und Licht, von Bedeutung sind. — Die Untersuchung, ursprünglich von abgetrennten Pflanzentheilen ausgehend, wurde später auf die ganze Pflanze ausgedehnt. Eine eigene Arbeit beschäftigte sich weiterhin mit den Knollen- und Rhizom-Gewächsen, nachdem die ersteren inzwischen von C. Kraus wiederholt behandelt worden waren. In allen Fällen wurde die fragliche Correlation nachgewiesen; um sie allein handelt es sich hier, um keine andere.

Die Frage, ob sich schon Knight das von mir behandelte Problem hätte stellen können, erscheint heute müssig. Als wahrscheinlich aber betrachte ich, dass, wenn er es sich für die Knollen vorgelegt hätte, er es auch gelöst haben würde. Hätte er sich das Problem gestellt: Warum entstehen an der Kartoffelpflanze im Boden die Knollen? so würde ihm zweifellos der Gedanke aufgestiegen sein: Könnte nicht die Dunkelheit dabei von Einfluss sein? Der Leser wolle in meiner Arbeit nachsehen, wie gross der Einfluss des Lichtes thatsächlich ist. Er geht so weit, dass er bei einer bestimmten Gestaltung des Versuches die Wirkung der inneren Ursache vollständig verdeckt (S. 24). Merkwürdiger Weise ist Knight die Bedeutung des Lichtes entgangen. Ja, er spricht sich sogar dahin aus, dass »the mode in which the tuber is formed, above and beneath the soil, is precisely the same« (XII, 157). Dass diese Angabe irrthümlich ist, habe ich schon früher gezeigt, werde aber im zweiten Theile dieses Aufsatzes noch einmal darauf zurückkommen.

Damit ist die Hauptsache erledigt.

---

[1]) Vöchting, H., Ueber Organbildung im Pflanzenreich. II. Bonn 1884. S. 157. — Botanische Zeitung 1881. S. 613 ff.

Wie leicht es sich Goebel mit seinen Angaben macht, geht noch aus Folgendem hervor. S. 40 seines Aufsatzes sagt er: »Nun hat aber Vöchting keineswegs alle Angaben Knight's über die Knollenbildung der Kartoffeln wiedergegeben«,und führt dann vier Stellen aus Knight's Aufsätzen an. Von diesen ist aber die wichtigste, auf welche Goebel einen besonderen Nachdruck legt, die die Regeneration abgeschnittener Blätter behandelnde (XV, 169), auf S. 32 meiner Arbeit citirt, an dem Orte, wohin sie gehört, da, wo die Blattstecklinge besprochen werden. —

Hätte Goebel die betreffende Seite meiner Arbeit gelesen, so würde er gesehen haben, dass der Versuch mit Blattstecklingen auch in etwas anderer, als der von Knight beschriebenen Weise verlaufen kann. Im einen Falle — und nur diesen beobachtete Knight — wird an der Basis lediglich ein Callus gebildet, der dann meist beträchtlichen Umfang erreicht; im anderen entsteht nur ein kleiner Callus, daneben aber ein reiches Wurzelgeflecht. Hier äussert sich demnach die vermeintliche besondere Substanz, die sonst Knollen erzeugt, in der Bildung von Wurzeln[1]).

Die drei übrigen Stellen betreffen die Keimung der Knollen, einen Gegenstand, der in meiner Arbeit nur soweit behandelt wurde, als es sich um die Bildung eines für meine eigentlichen Aufgaben wichtigen Organes handelte, das ich als »Vortrieb« bezeichnet habe. Darüber fand ich bei Knight keine Angaben, und konnte ihn daher auch nicht citiren. Dieser Gegenstand berührt uns somit nicht, doch verlohnt es sich vielleicht, bei einer jener Stellen einen Augenblick zu verweilen.

An die Bemerkung, dass die Kartoffelknollen Sprosse seien, welche in die Dicke anstatt in die Länge gewachsen, knüpft Knight die Angabe, dass sie (XLVI, 257) »retain the disposition of branches to propel their sap to the leading buds, or points most distant from the stems of the plants, of which they once formed parts.« Diese Stelle giebt Goebel in seinem Aufsatze S. 41 oben richtig wieder, auf derselben Seite aber weiter unten sagt er: »Ist die verstärkte Anziehung des Saftes durch die Leitknospen ein »äusseres Agens«? Bei Knight wird der Saft nach den Spitzenknospen der Zweige getrieben, gestossen, »propel« (vergl. unsere früher gegebenen Ausführungen), Goebel lässt dagegen die Leitknospen den Saft anziehen. Druck und Zug sind somit für ihn gleich.

Als ich im Frühjahr 1874 die Bearbeitung der mehrfach erwähnten Aufgabe unternahm, gelangte ich naturgemäss zu einer experimentellen Behandlung des Metamorphosen-Problems. Ich stellte zunächst für abgeschnittene Pflanzentheile, sodann für die ganze Pflanze fest, dass es der Experimentator in seiner Gewalt hat, aus gleichartigen Organ-Anlagen ungleichartige Gebilde hervorgehen zu lassen. Ich zeigte weiter, dass die Baumzüchter schon seit Jahrhunderten praktisch mit diesen Dingen vertraut, und dass sie auch den Physiologen der älteren Periode wohl bekannt waren. Bei Allen aber, besonders den Züchtern, waren die thatsächlichen Angaben hinter eigenthümlichen, oft unklaren Vorstellungen über Säftebewegung derartig versteckt, dass sie in neuerer Zeit wissenschaftlich keine Beachtung gefunden hatten. Von dieser Hülle entkleidete ich sie und brachte sie in die wissenschaftlich brauchbare Form. Neu fügte ich dagegen den Satz hinzu, der, wie ich

---

[1]) Wir wollen hier die Bemerkung nicht unterlassen, dass das, was bei der Kartoffel, soweit ich gesehen, niemals geschieht, bei *Helianthus tuberosus* thatsächlich eintritt. Als Stecklinge benutzte Blätter erzeugen ausser Wurzeln an der Basis der Stiele Callus-Wülste, aus denen Adventiv-Knollen hervorgehen können, die mit Knospen versehen sind. — Weniger überraschend ist die Thatsache, dass an den ebenfalls als Stecklinge behandelten Blättern der *Thladianta dubia* Wurzeln entspringen, die, local anschwellend, Knollen mit Adventiv-Knospen bilden. Das Nähere hierüber wird die Fortsetzung meiner Untersuchung über Knollenbildung bringen.

glaube, die Grundlage für das Ganze bildet, dass man eine noch nicht differenzirte Gruppe von Cambial-Zellen zur Anlage eines Sprosses oder einer Wurzel gestalten kann. Die historische Bedeutung der Züchter und älteren Physiologen ist in meinen Arbeiten an verschiedenen Orten eingehend erörtert und dabei auch Knight gebührend gewürdigt worden. Allerdings war er für mich nur ein Glied in der Reihe, die vor ihm Namen wie Duhamel, Hales u. A. aufweist, Männer, für welche die Säftebewegung ein oder auch das Haupt-Problem war, und die sich in der Hauptsache derselben Mittel bedienten, die Knight anwandte. Damit erledigt sich die Bemerkung Goebel's auf S. 41 seines Aufsatzes unten.

Allein die Feststellung der vorhin erwähnten Thatsachen war gewissermaassen nur das Vorbereitende bei meiner Arbeit; Hauptaufgabe war und blieb, um es noch einmal zu sagen, die Bestimmung der Ursachen, welche den Ort und den Wachsthums-Modus der verschiedenen Sprosse und Wurzeln am Pflanzenkörper bedingen. Hier ergab sich, dass in erster Linie eine innere Ursache, eine Correlation thätig ist, und dass in zweiter Linie äussere Kräfte in Betracht kommen. Die allgemeinen Sätze, in denen ich diesen Theil meiner Untersuchungen niederlegte (Organbildung I. S. 241), hat vor mir Niemand ausgesprochen. — Auf diese Ursachen ist aber weder Sachs bei seiner Beobachtung, dass an einer Hauptwurzel, der die Spitze genommen wurde, die der Schnittfläche nächsten Seitenwurzeln sich in die Richtung der Hauptwurzel zu stellen suchen, noch Delbrouck eingegangen, welcher zeigte, dass es bisweilen gelingt, durch Abbrechen des Zweiges über einem noch nicht sehr verholzten Stachel diesen in einen Laubspross umzuwandeln.

Auf S. 42 seines Aufsatzes oben belehrt mich Goebel, Hofmeister habe schon die alte Erfahrung mitgetheilt (Allgem. Morphologie 606), dass man den Kurztrieb einer Kiefer nöthigen könne, sich zu einem Langtriebe zu entwickeln. Aus meiner Arbeit hätte er ersehen können, dass ähnliche Dinge schon Malpighi bekannt waren (Organbildung II, S. 38); er hätte ferner ersehen können, wie man sich diese Erscheinungen erklärte, dass speciell Hofmeister die fraglichen Erscheinungen sämmtlich als eine Wirkung der Schwerkraft auffasste (Organbildung II, S. 39).

Weiter heisst es bei Goebel (S. 42): »So knüpfte denn auch meine Untersuchung über Blattumbildung nicht an Vöchting's Forschungen an, wie man nach einer Bemerkung desselben (Organbildung II, S. 37) glauben könnte, auch Knight's Versuche lernte ich erst später kennen« etc. Die Bemerkung, auf die sich Goebel hier bezieht, ist wieder eine Randnote und hat folgenden Wortlaut: »Im Jahre 1877 veröffentlichte ich diese Thatsachen zum ersten Male in Band XV von Pflüger's Archiv. Dass die bezüglich der Zelle und der Knospe gewonnenen Erfahrungen auch für das Blatt Geltung haben, war für mich selbstverständlich und wurde durch einige einleitende Versuche alsbald festgestellt. Bevor ich jedoch zum Abschluss der Arbeit gelangte, erschien 1880 in der Botanischen Zeitung eine Arbeit von Goebel, welche denselben Gegenstand in vortrefflicher Weise behandelte und die Mittheilung meiner eigenen Arbeit überflüssig machte.« Dass es sich für mich, nachdem ich jahrelang mit der Zellen-, Spross- und Wurzel-Metamorphose experimentell beschäftigt gewesen, von selbst verstand, dass auch die Blattanlagen sich in ähnlicher Weise beeinflussen lassen müssten, bedarf keiner näheren Erörterung, und ich stelle mir vor, dass Jeder, der meine Arbeit gelesen, zu derselben Ansicht gelangt sein wird. Die Spross-Metamorphose setzt ja eigentlich die Blatt-Metamorphose voraus. Ob nun Goebel an meine Untersuchungen angeknüpft hat oder nicht, ist ganz gleichgültig. Dass sie ihm bekannt waren, geht aus einer Bemerkung in seiner Arbeit (Botan. Zeitung 1880, S. 804) hervor: »Es ist diese Erscheinung mit Bezug auf die bekannten Vöchting'schen Versuche vielleicht nicht ohne Interesse«; während man nach der vorhin citirten Angabe: »auch

Knight's Versuche lernte ich erst später kennen«, glauben könnte, sie seien ihm unbekannt gewesen.

Zum Schluss noch eine Bemerkung. Nach Goebel liegen in Knight's Kartoffelversuchen die »Anfänge einer experimentellen Morphologie«, die aber durch die idealistische Morphologie »zurückgedrängt« wurde. Diese zwar besitze auch ihre Verdienste, habe aber seit 50 Jahren »statt neuen Gedanken höchstens neue Namen hervorgebracht«. Die letztere Behauptung bedarf für jeden mit der Geschichte unserer Wissenschaft einigermaassen Vertrauten keiner Erörterung. Zu der anderen dagegen, dass die idealistische Morphologie die Anfänge der experimentellen zurückgedrängt habe, sei eine Bemerkung gestattet. Ob man bei grossen geistigen, historisch nothwendigen Entwickelungs-Processen von Schuld und Verdienst sprechen darf, kann fraglich erscheinen; will man aber einer Richtung die Schuld beimessen, dass die Versuche Knight's und, wie ich hinzufügen will, ähnliche, theilweise sogar wichtigere Experimente seiner Vorgänger nicht die gebührende Verwerthung gefunden haben, so fällt sie jedenfalls der neueren Physiologie in eben demselben Maasse zur Last, wie der idealistischen Morphologie. Die Gegenstände, um die es sich hier handelt, gehören dem Grenzgebiete zwischen Physiologie und Morphologie an, stehen aber ihrer Behandlung nach der ersteren näher, als der letzteren. Darum hat auch Treviranus in richtiger Erkenntniss ihrer Bedeutung die wichtigsten Knight'schen Arbeiten im Jahre 1811 übersetzt und in seine 1835—1838 erschienene Physiologie verarbeitet. Und ebenso sind sie von Meyen in seiner 1838 und 1839 veröffentlichten Physiologie (II, 362 und III, 30) eingehend besprochen worden. Wenn sie von da an nicht mehr die ihnen zukommende Beachtung gefunden haben, so liegt dies wesentlich an der einseitigen, grosse wichtige Capitel der Wissenschaft vernachlässigenden, Richtung in der Physiologie, die längere Zeit geherrscht hat, nicht aber an der sogenannten idealistischen Morphologie.

II.

Es seien nunmehr die Versuche Knight's über die Knollenbildung einer näheren Betrachtung unterworfen.

Wie früher erörtert, geht Knight von der Vorstellung aus, dass die Pflanze aus demselben Safte Blüthen, Früchte und Knollen hervorbringe, und dass, wenn die Bildung der letzteren früh und ergiebig stattfindet, dies auf Kosten der Blüthen- und Fruchterzeugung geschehe und umgekehrt, dass wenn dieser Process günstig verläuft, jener eine Schwächung erfahre. Um die Richtigkeit dieser Ansicht zu beweisen, bedient sich Knight der frühen Kartoffel, die sehr rasch Knollen, aber keine Blüthen producirt. Er stellt verschiedene Versuche an, die darin übereinstimmen, dass die knollenbildende Region des Stengels über die Erde verlegt wird, und dass alle Ausläufer und Knollen, die zunächst entstehen, zerstört werden. Nun tritt nach Knight's Angabe in der That ein, was er erwartete: »an increased luxuriance of growth« in den oberen Theilen der Pflanze und die Bildung zahlreicher Blüthen und Früchte. Damit ist, so schliesst Knight, seine Vorstellung als richtig erwiesen.

So einleuchtend aber auch das Ganze zu sein scheint; es ist dennoch in der Hauptsache verfehlt. Unrichtig ist ein Theil der sachlichen Angaben, unrichtig die Deutung. Nicht ein gesteigertes Wachsthum der oberen Region der Pflanze tritt ein, wenn man die Knollenbildung unterdrückt, sondern es entstehen vielmehr tiefgreifende Störungen in den vegetativen Functionen und als deren Folgen Hemmungen des Wachsthums. Ferner, die Unterdrückung der Knollenbildung verursacht keine Blüthen- und Frucht-Production, der Beweis für die angenommene Compensation ist nicht erbracht. — Dies war im Wesentlichen schon in meiner früheren Arbeit erwiesen, das an der Beweisführung noch Fehlende soll im Folgenden nachgetragen werden.

Worauf beruht der Widerspruch zwischen Knight's und meinen Angaben? Um diese Frage zu beantworten, muss zunächst die Form, die Knight seinen Versuchen gab, näher geprüft werden.

Knight hat seine Erfahrungen an zwei Orten niedergelegt, in den Philosophical Transactions und in den Transactions of the Royal Horticultural Society. Dort sagt er (s. oben S. 86), dass er Stecklinge (cuttings) in die aufgehäufte Erde der Töpfe gepflanzt habe; hier dagegen (Vol. I, S. 58) wird mitgetheilt, dass er verschiedene Methoden angewandt habe, um die Knollenbildung zu verhindern, von denen aber nur eine, die ihm die beste zu sein scheine, erörtert werden solle. Er sagt darüber: »Having fixed strong stakes in the ground, I raised the mould in a heap round the bases of them; and in contact with the stakes: on their south sides I planted the Potatoes from which I wished to obtain seeds. When the young plants were about four inches high, they were secured to the stakes with shreds and nails, and the mould was then washed away, by a strong current of water, from the bases of their stems, so that the fibrous roots only, of the plants, entered into the soil. The fibrous roots of this plant are perfectly distinct organs from the runners, which give existence and subsequently convey nutriment, to the tuberous roots; and as the runners spring from the stems only of the plants, which are, in the mode of culture I have described, placed wholly out of the soil, the formation of tuberous roots is easily prevented: and whenever this is done, numerous blossoms will soon appear, and almost every blossom will afford fruit and seeds.«

Im einen Falle wurden also Stecklinge in die aufgehäufte Erde der Töpfe, im anderen Knollen in Erdaufhäufungen im Freien gesetzt. Im Uebrigen war die Behandlung der Objecte und ebenso das Ergebniss, das die Versuche lieferten, in beiden Fällen gleich. Nur das in den Verhandlungen der Gartenbau-Gesellschaft beschriebene Verfahren ist in die englischen Gartenbücher übergegangen, das andere dagegen, soweit ich gesehen, nicht. Jenes findet man z. B. bei Loudon, Encyclopaedia of Gardening. 5. ed. London 1827. p. 625 und 626; ferner bei Johnson, The Gardener's Dictionary, London 1868. p. 660 und 661. Ohne Rücksicht auf die Einzelheiten der Versuche wird nur das Allgemeine erwähnt von Lindley, The Theory and Practice of Horticulture, 2. ed. London 1855. p. 242[1]).

Bei den beiden Methoden fällt nun ein wichtiger Umstand sofort ins Auge. Mit dem die Erde wegschwemmenden Wasserstrom werden die Wurzeln so weit blossgelegt, dass der Stengel gänzlich über der Erde steht. Hierbei werden unvermeidlich die kleinen und auch ein Theil der grösseren blossgelegten Seitenwurzeln zerstört, ein anderer in der Ent-

[1]) Unter den mir bisher bekannt gewordenen deutschen Schriften über Kartoffel-Cultur habe ich nur eine gefunden, in welcher der Knight'schen Versuche erwähnt wird: Berchtold, Fr. Graf, Die Kartoffeln. Prag 1842. Es geschieht hier in dem Abschnitt, der die Uebergangsformen zu den Krankheiten behandelt (S. 509). In den Arbeiten der französischen Praktiker, soweit ich sie kennen lernte, wird der Arbeit Knight's nirgends gedacht.

wickelung gehemmt. Jeder Eingriff in das Wachsthum der Wurzeln aber führt der Regel nach, wie schon aus dem Alterthum bekannt, zu einer gesteigerten geschlechtlichen Thätigkeit; und es wird die Vermuthung nahe gelegt, dass die partielle Zerstörung der Wurzeln auch in den uns beschäftigenden Versuchen die Blüthen- und Fruchtbildung nach sich gezogen habe. Es ist auffallend, dass Knight und, soweit mir bekannt, alle Späteren, die über die Sache geschrieben — ich brauche kaum zu sagen auch Goebel, — diesen Umstand nicht beachtet haben. Bei Knight überrascht dies um so mehr, als er die Folgen der Wurzelverletzung bei Bäumen genau kannte.

Um die mit Knight's Methoden verbundene Fehlerquelle zu vermeiden, wandte ich zwei etwas abweichende Verfahren an, in denen die Knollen-Region der Objecte ebenfalls über die Erde verlegt wurde, die Zerstörung von Wurzeln dagegen unterblieb. Nun traten die Erscheinungen ein, die ich in meiner Arbeit eingehend beschrieben habe; trotz starker Hemmung der Knollenbildung blühten die Objecte niemals. Damit war eigentlich schon genügend festgestellt, dass der von Knight erstrebte Beweis für das Compensations-Verhältniss zwischen Knollen und Blüthen nicht erbracht sei. Der Vollständigkeit halber schien es mir nunmehr aber erforderlich, die Versuche Knight's neben den meinen zu wiederholen, daneben aber noch einige kleine Aenderungen der Experimente vorzunehmen.

Als Objecte der Untersuchungen dienten hauptsächlich die mir aus früherer Zeit genau bekannte *Marjolin*, dann eine bei Tübingen cultivirte Sechswochen-Kartoffel, und endlich eine dritte Form, deren Name nicht angegeben werden konnte. Alle, besonders die erste, zeichnen sich durch rasche und reiche Knollenbildung aus. Sie legen unter normalen Verhältnissen ihre Blüthenstände an; die einzelnen Blüthen aber bleiben auf einer frühen Entwickelungsstufe stehen und gelangen nicht zur Ausbildung[1]. Ich hatte Gelegenheit, bei einem Züchter ein grosses Feld der *Marjolin* zu durchmustern, konnte aber niemals eine Blüthe entdecken.

Um das Verhalten der Objecte genau beobachten und ihnen, wenn erforderlich, jederzeit Schutz gegen äussere Störungen zu Theil werden lassen zu können, wurden nur Topf-Culturen angestellt. Der Umfang der Töpfe war der Grösse der Objecte entsprechend; die grössten hatten einen oberen inneren Durchmesser von 25—27 cm. Bei den nach Knight's Vorgange angestellten Versuchen wurde die Erde in erforderlicher Weise über die Topfränder aufgehäuft und dann die Knollen unter die Oberfläche der Hügel, die schon bewurzelten Stecklinge in diese gepflanzt. Nachdem die jungen Triebe 4—6 Zoll Länge erreicht hatten, wurden sie an Stäben befestigt, und danach die Erde durch Wasserströme so weit weggeschwemmt, dass die knollenbildende Region der Sprosse blossgelegt war. An den Stecklingen ergab sich die Tiefe, bis zu der die Erde entfernt werden musste, durch die Länge der Hauptaxen; bei den Knollen mussten dagegen nicht nur deren Triebe, sondern auch jene selbst von aller Umhüllung befreit werden. Denn wenn die Verbindung der Mutterknolle mit den Trieben an ihrem Scheitel nicht unterbrochen und sie selbst an ihrem unteren Theile mit Erde umgeben wird, so weicht, während der obere mit den Tochtersprossen der Tagesbeleuchtung ausgesetzt ist, wie ich in meiner Arbeit gezeigt habe

---

[1]) Die Bemerkung Knight's: »Every gardener knows that early varieties of the potato never afford either blossom or seeds« (Selection p. 133 oben), wird wohl so zu verstehen sein, dass nur die ausgebildeten Blüthen gemeint waren. Mir ist keine Rasse bekannt geworden, die nicht Blüthenknospen erzeugte; auch an den frühesten wurden sie beobachtet. Ja ich nahm sie selbst an den im Dunkeln gebildeten, vollkommen vergeilten Sprossen wahr. Nicht gesehen wurden sie dagegen an Pflanzen, die aus Stecklingen gezogen waren und deren Knollenbildung früh unterdrückt wurde, sowie an anderen, ähnlich behandelten Objecten. (Vergl. die im Text besprochenen Experimente.) Die Annahme, dass zu Knight's Zeiten die frühen Rassen gar keine Blüthen, auch nicht als Anlagen, erzeugt hätten, dürfte schwerlich statthaft sein.

(S. 11 ff.), ihr Verhalten beträchtlich von dem unter normalen Bedingungen herrschenden ab. Sie dient dann nicht bloss als ernährendes Organ, sondern giebt in der beschatteten Region den Stolonen mit den Tochterknollen den Ursprung, und tritt somit in das System gewissermaassen als Grundstock ein. Wie meine neuen Untersuchungen lehren, gehen unter gewissen Umständen auch aus den beleuchteten Knollen Stolonen hervor, die sich zu Tochterknollen gestalten. Um deren Bildung rechtzeitig unterdrücken zu können, müssen die Mutterknollen, wie erwähnt, ihrer ganzen Länge nach blossgelegt werden. Ist diese beträchtlich, so leuchtet ein, dass die Eingriffe in das Wurzel-System und die dadurch hervorgerufenen Störungen von entsprechender Grösse sein werden. Handelte es sich darum, die stärkeren Wurzeln, die nach der Entfernung der Erde wie Taue ausgespannt schienen, vor der Zerstörung zu schützen, so bedeckte man sie in der ersten Zeit mit Fliesspapier, das durch öfteres Benetzen feucht gehalten wurde. Nachdem sie jedoch allmählich abgehärtet worden, konnte später die Entfernung des Papieres stattfinden, so dass sie endlich der Wirkung des directen Sonnenlichtes ausgesetzt waren.

Knight erwähnt der näheren Behandlung seiner Objecte mit keiner Silbe, ein Umstand, den jeder vermissen wird, der sich mit der Ausführung der Versuche befasst. Auch ist der gewiss merkwürdigen Thatsache nicht gedacht, dass unter den beschriebenen Verhältnissen aus der alten Mutterknolle junge Tochterknollen hervorgehen. Diese bilden sich nach meinen Erfahrungen unter allen Umständen, sobald man die Stolonen in der unteren Stengel-Region zerstört. Hat Knight die Thatsache nicht gesehen oder nicht beachtet? Seine Angaben gestatten auf diese Frage keine Antwort.

Nach diesen Vorbemerkungen gelangen wir zur Darstellung unserer Versuche, die sich in zwei Gruppen bringen lassen.

I. Das Wachsthum der Wurzeln wurde nicht gestört, die Region der Tochterknollen am Stengel aber über die Erde verlegt. Dies geschah

a. mit Stecklingen, deren basaler, von Erde umgebener Theil lediglich aus Internodien bestand und die keine Blüthenknospen besassen;

b. mit Knollen, die bis zu ungefähr halber Höhe aus der Erde hervorragten, deren Scheitel-Sprosse früh ihre Wurzeln in den Boden herabgesandt hatten, und deren Zusammenhang mit jenen Sprossen gelöst wurde, sobald diese sich genügend bewurzelt und eine Länge von etwa 6—8 Zoll erreicht hatten (S. m. A. S. 23);

c. mit Knollen, welche wie die unter b behandelt waren, deren Zusammenhang mit den Sprossen aber nicht aufgehoben wurde (S. m. A. S. 13).

II. Das Wachsthum der Wurzeln wurde gestört, die Knollen-Region der Pflanzen aber wieder über die Erde verlegt. Die Objecte sind wieder:

a. Stecklinge, deren untere Theile, nachdem die Seitensprosse 2—3 Zoll Länge erreicht haben, durch Wegschwemmen der Erde blossgelegt werden. Die Länge der dabei ebenfalls blossgelegten Wurzeltheile beträgt 4—6 cm;

b. Knollen. Diese wurden anfänglich ganz in Erde gesetzt, später aber, als die scheitelständigen Sprosse einige cm Länge erlangt hatten, bis zu etwa halber Höhe freigelegt; die entblössten Wurzeltheile maassen nun 4—6, aber auch 6—8 cm;

c. Knollen, deren erste Behandlung der unter IIb durchaus glich, die aber später durch Wegschwemmen der Erde vollständig blossgelegt wurden. Unter diesen Umständen besassen die entblössten Wurzeltheile 10—12, ja selbst bis 16 cm Länge. — Der Schutz durch Fliesspapier dauerte nur die ersten Tage. Bei einem Theile der Objecte wurden die Eingriffe dadurch gesteigert, dass man im Laufe des Versuches je einige kräftige Wurzeln abschnitt;

d. Knollen, die völlig in die Erde gepflanzt wurden, und keine nachträglichen Aenderungen erfuhren; das Wachsthum des Wurzel-Systems ihrer Sprosse wurde aber dadurch gehemmt, dass die Töpfe zu geringen Umfang hatten.

Die Zahl der im Vorstehenden angedeuteten, in den beiden letzten Sommern ausgeführten Versuche betrug im Ganzen gegen 40.

Besonders sei noch hervorgehoben, dass die Objecte nur während der ersten Entwickelungs-Stadien in einem temperirten Glashause gehalten, später dagegen der vollen Tagesbeleuchtung im Freien ausgesetzt wurden. — Nur dann, wenn die inneren Störungen schon weit vorgeschritten waren, fand um die Mittagszeit eine mässige Beschattung statt. Stets wurde dafür gesorgt, dass die der Sonne ausgesetzten Töpfe selbst sich nicht erhitzen konnten. —

Der Verlauf und die Ergebnisse unserer Versuche waren folgende.

Ia. Die Objecte zeigten rasch grosse Functions-Störungen. Ihr Längenwachsthum war gering und stand vor der Zeit still, die Blätter kräuselten sich. Aus den basalen Achselknospen gingen Luftknollen hervor. Als diese entfernt wurden, entstanden weitere in der höheren Region. Trotzdem man auch diese beseitigte, bildeten die Pflanzen doch keine Blüthen, selbst nicht als Anlagen. Die Knoten schwollen in der Regel an und die Objecte, vor allem die kleineren, waren in den Stengeln bis an deren Scheitel und in allen Blattstielen dicht mit Stärke erfüllt. Das Aussehen der Pflanzen war durchaus ungesund. Hiermit wolle man bezüglich mancher näheren Angaben das in meiner Arbeit S. 31 Gesagte vergleichen, ebenso die dort gegebenen Abbildungen Taf. III, Fig. 1.

Die Thatsache, dass solche Objecte keine Blüthen hervorbringen, genügt allein, um die Unhaltbarkeit der Knight'schen Ansicht zu zeigen.

Ib. Die Objecte aus dieser Versuchsreihe verhielten sich in der Hauptsache, wie die der vorigen. Ein Unterschied offenbarte sich nur darin, dass sie, weil anfangs besser ernährt, meist eine kräftigere Gestalt erlangt hatten, bevor die Störungen auftraten. Die Entfernung der Knollen hatte auch hier keine Blüthenbildung zur Folge. An einzelnen früh im Wachsthum gehemmten Objecten konnten selbst keine Blüthenanlagen beobachtet werden, während diese an solchen Pflanzen, welche die Folgen der Trennung von der Mutterknolle erst etwas später erkennen liessen, gewöhnlich auftraten, aber bald abfielen. Eine überraschende Erscheinung boten die aufrechten Hauptsprosse dar. Nachdem die inneren Störungen weit vorgeschritten, die Knoten auch in der höheren Region angeschwollen waren, begannen die Triebe sich in ihren unteren oder mittleren Theilen abwärts zu krümmen und zwar der Regel nach so weit, bis die über der Krümmung gelegenen Theile horizontale oder abwärts geneigte Richtung einnahmen. (Taf. III, Fig. 2.) Dieselbe Bewegung wurde nicht nur hier, sondern in allen Versuchen wahrgenommen, in denen den Pflanzen versagt war, ihre Knollen im Boden zu bilden und sie dadurch gezwungen waren, die Reservestoffe im Stengel abzulagern. Die Erklärung dieser Krümmung soll nach der Besprechung der Ergebnisse der einzelnen Experimente versucht werden.

Ic. An den Pflanzen dieser Reihe waren keine oder nur geringe Störungen in der Entwickelung erkennbar. Sie bildeten ihre jungen Knollen fast ausnahmslos an den Mutterknollen im Bereich der Erde; nur vereinzelt traten kleine Knöllchen in der Stengel-Region auf. Die Blüthenknospen gingen stets früh zu Grunde.

IIa. Hier zeigten sich in der Hauptsache dieselben Erscheinungen, die bei den Objecten unter Ia. beobachtet wurden. Da die Pflanzen sorgfältige Pflege erfuhren, so machte sich der nicht starke Eingriff in das Wurzel-System wenig bemerkbar. Obwohl

alle anfänglich entstehenden Knollen entfernt wurden, traten dennoch keine Blüthen, auch nicht als Anlagen, auf.

IIb. Das Verhalten dieser Objecte glich im Wesentlichen dem, das wir in den Versuchen unter Ic. wahrnahmen. Da die entblössten Wurzeln längere Zeit durch feuchtes Fliesspapier beschützt wurden, so waren die an ihnen beobachteten schädlichen Folgen nicht gross. Die Blüthenknospen schritten zwar in einzelnen Fällen in der Entwickelung weiter vor, als unter gewöhnlichen Bedingungen, gelangten aber nicht so weit, wie im folgenden Versuche.

IIc. Diese Objecte erfuhren die grössten Störungen. Sie wurden im Wachsthum gehemmt durch die Verlegung der Knollen-Region über die Erde und durch die starken Eingriffe in das Wachsthum der Wurzeln. Meiner Erwartung entsprechend entwickelten sich an mehreren Pflanzen die Blüthenknospen weiter, als an normal gepflegten; ja, diese gelangten selbst so weit, dass die Kronen aus den Kelchen hervortraten und sich der Entfaltung näherten. Völlig aber blühten auch sie nicht auf und Früchte wurden niemals gebildet. An andern Objecten dagegen hatte die Störung des Wurzelwachsthums kaum sichtbaren Einfluss auf die Blüthenentwickelung. Man erhielt den Eindruck, als ob hier individuelle Verschiedenheiten obwalteten, als ob an der einen Pflanze die Fähigkeit zu blühen fast gänzlich erloschen, bei der andern aber noch in solchem Maasse vorhanden sei, dass man die Knospen wenigstens der Entfaltung nahe bringen könne.

Aus der mittleren und basalen Region der Mutterknollen gingen, wenn der Versuch einige Zeit gedauert hatte und die Knollen der unteren Stengeltheile zerstört worden waren, regelmässig Stolonen hervor, die geneigt oder senkrecht abwärts wuchsen (Fig. 4). Sie wurden, wie die Knollen der Stengel, entfernt. Um jedoch ihr weiteres Verhalten beobachten zu können, liess man in einem Falle einen 16 mm langen Ausläufer stehen, während alle übrigen zerstört wurden. Zu meiner Ueberraschung gestaltete er sich rasch zu einer Knolle um, indem er auf seiner ganzen Länge mit Ausnahme eines kurzen basalen Theiles kräftig in die Dicke wuchs. Das Gebilde nahm die Form der beleuchteten Luftknollen an und bildete nach und nach das in Fig. 3 auf Taf. III dargestellte System. Ragte, wie in den Versuchen unter Ic., die Mutterknolle theilweise in die Erde hinab, so entstanden in deren Bereich der Regel nach zunächst Stolonen von einiger Länge, die an ihren Scheiteln zu Knollen wurden oder solche aus seitlichen Sprossungen hervorgehen liessen; nur selten wurden der Mutterknolle dicht ansitzende Tochterknollen beobachtet. Da an den oberirdischen Stengeltheilen nur unter matter Beleuchtung oder Verdunkelung Stolonen entstehen, unter starker Beleuchtung dagegen nicht, so ergiebt sich von neuem, dass das Licht auf die Bildung und besonders das Wachsthum der Ausläufer hemmend einwirkt. Bezüglich alles Näheren und des Einflusses der Feuchtigkeit sei auf meine Arbeit S. 16 ff. verwiesen.

IId. Unter den ihnen gebotenen Bedingungen entwickelten sich die Pflanzen zunächst normal, blieben aber später im Wachsthum beträchtlich zurück. Auch an ihnen gelangten die Blüthenknospen theilweise zu weiterer Entwickelung, ohne jedoch den Grad der Ausbildung zu erreichen, den sie im vorigen Versuch erlangten.

Dies die hauptsächlichsten Ergebnisse unserer neuen Versuche. Auf die Beschreibung aller Einzelheiten darf verzichtet werden. Soweit die Experimente Wiederholungen meiner in früherer Zeit angestellten sind, haben sie völlig übereinstimmende Resultate geliefert, und ich kann mich daher hinsichtlich aller näheren Angaben auf meine Arbeit beziehen. Besonders gilt dies für die durch die Hemmung der Knollenbildung im Boden verursachte

Stärkeanhäufung im Stengel und die hierdurch hervorgerufene Störung in der Assimilations-Thätigkeit der Blätter.

In einem Punkte jedoch bedürfen meine früheren Angaben einer Ergänzung. Diese betrifft die nachträgliche Krümmung der ursprünglich aufrechten Stengel[1]). Wie bei den Versuchen unter Ib. erwähnt, findet die Bewegung fast regelmässig statt. Sie beginnt, wenn die Stärkeansammlung im Stengel so weit fortgesetzt ist, dass sie an der gelblichen Farbe der Internodien und besonders der angeschwollenen Knoten sichtbar wird. Hat man die Sprosse frei emporwachsen lassen, so beugen sich hauptsächlich die basalen Theile, weniger die mittleren und dem Scheitel nahe gelegenen. Dadurch wird erreicht, dass sie horizontale Stellung erlangen oder in weitem Bogen abwärts gekrümmt sind (Taf. III, Fig. 2); hier und da neigen sie sich selbst beträchtlich über den Topfrand hinab. Sind die Triebe bis zu etwa halber Höhe an Stäbe gebunden, dann krümmen sie sich über der befestigten Region so weit, bis die oberen Theile stark geneigte, ja horizontale Lage einnehmen. Die Bewegung selbst ist activer, nicht passiver Natur. Dies lehrt erstens die Festigkeit der Sprosse, der beträchtliche Widerstand, den sie einer gewaltsamen Krümmung entgegensetzen; sodann der Vergleich mit solchen Trieben normaler Pflanzen, die sich, wohl sicher infolge ihres Eigengewichtes, dem Boden anlegen. An ihnen richten sich die oberen Theile empor, so dass diese und die darauf folgenden mittleren nach oben concave Bögen beschreiben, während an unseren Objecten die Krümmungen nach oben convex sind.

Was die Ursachen der eigenthümlichen Bewegung unserer Sprosse anlangt, so glauben wir sie im Folgenden zu finden. Wie früher gezeigt wurde, entstehen an Pflanzen, deren knollenbildende Region über die Erde verlegt worden, horizontale Sprosse, die Mittelbildungen zwischen Stolonen und Laubtrieben darstellen (s. m. A. S. 25 und 31, Taf. III, Fig. 1). Auch diese charakteristischen Bildungen lagern reichlich Stärke ab und geben Achselknollen den Ursprung. Ihre Richtung beruht offenbar auf Diageotropismus. — Die Eigenschaften nun, welche bei diesen Sprossen von Anfang an vorhanden sind, werden bei den aufrechten erst nachträglich erzeugt; sie nehmen nach und nach bis in ihre obere Region gewisse Eigenschaften der Stolonen an, wie diese bestreben sie sich, Knollen zu bilden, und werden horizontal-geotropisch. Ihre innere Qualität ändert sich sonach. Bedenkt man, wie häufig derartige Aenderungen in der Region der Blüthenstände vorkommen, so erscheint die Annahme, dass eine solche auch hier stattfinde, um so weniger befremdlich, als ja die Aufgabe unserer Stengel, für die Reservestoffe als Ablagerungsstätten zu dienen, ebenfalls ganz abnorm ist.

Die im Vorstehenden erörterten Versuche bestätigen unsere schon früher gewonnene Erfahrung, dass das Hemmen oder Unterdrücken der Knollenbildung die Anlage und Ausbildung der Blüthen nicht zur Folge hat. Wohl aber wird die letztere hervorgerufen durch Eingriffe in das Wachsthum der Wurzeln. Dies lehren unsere Experimente klar, doch haben die hierzu verwandten Rassen die Fähigkeit zum Blühen in solchem Maasse verloren, dass selbst starke Verletzungen des Wurzel-Systems nicht im Stande sind, die Pflanze zu voller Blüthenentfaltung und zum Fruchtansatz zu veranlassen.

Werfen wir nun noch einmal einen vergleichenden Blick auf die Angaben Knight's. Offenbar hat er seine Versuche mit einer Rasse oder mit Rassen ausgeführt, die

---

[1]) In meinen früheren entsprechenden Versuchen waren die aufrechten Sprosse gewöhnlich ihrer ganzen Länge nach an Stäben befestigt, so dass sie sich nicht krümmen konnten. Die oben näher besprochene Bewegung fiel mir später zuerst in einer Cultur auf, die als Vorlesungsversuch angestellt war und in der die Sprosse nicht angebunden waren. Einmal beobachtet, wurde sie in der Folge näher untersucht.

noch leicht zum Blühen zu veranlassen waren. Auf diesem Umstande beruht, wie schwerlich zu bezweifeln, die Verschiedenheit seiner Ergebnisse in Beziehung auf das Blühen und Früchtetragen der Pflanzen. Irrthümlich ist aber die Zurückführung dieses Verhaltens auf die Unterdrückung der Knollen-Production.

Thatsächlich unrichtig ist die Angabe Knight's, dass seine Objecte einige Zeit nach der Verlegung der Knollen-Region über die Erde ein gesteigertes Wachsthum »an increased luxuriance of growth in all parts« erfahren hätten. Umgekehrt, es treten bald nach der Operation Störungen auf, die sich fortwährend steigern. Sie stehen in ursächlichem Zusammenhange mit dem Umstande, dass infolge der Operation der Strom der Assimilate aus den Blättern eine Hemmung erfährt. Offenbar hatte Knight kranke Objecte vor Augen. Dies geht mit hoher Wahrscheinlichkeit daraus hervor, dass viele ihrer Stengelknoten sich vergrösserten, »became enlarged and turgid«, eine Erscheinung, die an Pflanzen, deren Stoffwechsel die in unserer Arbeit besprochenen Störungen erfahren, fast regelmässig auftritt. Solche Knoten dienen in besonderer Weise zur Ablagerung der in den Blättern erzeugten Assimilate (siehe das Nähere in meiner Arbeit S. 30, 25 u. a.). Knight neigt zu der Ansicht, dass, wenn er die Knollenbildung völlig unterdrückt hätte, diese Knoten die Eigenschaften der Knollen angenommen haben und überwinterungsfähig geworden sein würden. Ich kann hinzufügen, dass solche Knoten, auch wenn sie bedeutenden Umfang erlangt hatten und reichlich Stärke führten (Taf. III, Fig. 6)[1]), im Herbste stets abstarben, gleichviel, unter welche Bedingungen man sie brachte.

Nicht richtig ist ferner die Behauptung Knight's, dass »the mode of the formation of the tubers above and beneath the soil precisely the same« seien[2]). Vielmehr herrschen zwischen der Knollenbildung über und unter der Erde beträchtliche Verschiedenheiten. Die in der Luft und unter dem Einfluss des Lichtes erzeugten Knollen bleiben stets bedeutend kleiner, als unterirdische von mittlerer Grösse. Sie weichen ferner dadurch ab, dass sie sich häufig verzweigen und Seitenknollen den Ursprung geben. Auf diese Weise entstehen Knollen-Complexe, wie man sie unter normalen Bedingungen nicht beobachtet (Taf. III, Fig. 3, 9, und Fig. 5, die ein ganz abnorm gebautes Knollensystem darstellt). Das Scheitelende der oberirdischen und beleuchteten Knollen ist in der Regel zugespitzt, hier und da zu einem kleinen Laubspross verlängert (Taf. III, Fig. 1 und 10), während das der unterirdischen sich früh abrundet (Taf. III, Fig. 7 und 8). Die unter der Lichtwirkung entstehenden Knollen sind grün und bilden Laubblättchen, manchmal solche von stattlichem Umfange (s. m. Arbeit, Taf. II, Fig. 5); die im Dunkeln erzeugten dagegen sind bekanntlich nicht grün und bilden bloss Schuppen. Jene behalten längere Zeit, local sogar dauernd, ihre Epidermis, während diese die Oberhaut bald durch einen Korkmantel ersetzen. Darauf hauptsächlich wird es beruhen, dass, wenn man abgebrochene grüne Knollen, nachdem ihre Blätter abgefallen, trockener Luft aussetzt, sie rasch einschrumpfen, während der Erde entnommene, etwa gleich grosse Knollen unter denselben Bedingungen lange unverändert bleiben. Genau genommen sind die unter dem Einfluss des Lichtes entstandenen Knollen Mittelbildungen zwischen Laubsprossen und echten Knollen, bald mehr diesen, bald mehr jenen gleichend. — Hinsichtlich der Ursachen, die diese eigenthümlichen Gestalten bewirken, sei bemerkt, dass uns neue Untersuchungen einen Schritt

---

[1]) Man vergleiche damit die schon in meiner Arbeit auf Tafel IV gegebenen Abbildungen einer späten Rasse.

[2]) An einer anderen Stelle (I, 156) nennt er die oberirdischen Knollen »similar to those formed usually beneath the soil«. Von den Unterschieden zwischen den beiderlei Knollen wird dabei nichts erwähnt.

weiter thun liessen, als es die früher ausgeführten gestatteten. Darüber soll ein folgender Aufsatz das Nähere bringen.

In Anbetracht der aufgezählten Unterschiede kann man gewiss nicht behaupten, dass die Knollenbildung in und über der Erde »precisely« dieselbe sei. — Vielleicht lassen sich die verschiedenen Mängel in den Angaben Knight's über seine Versuche und deren Ergebnisse durch die Annahme erklären, dass er seinen Bericht darüber erst längere Zeit nach Ausführung der Experimente aus dem Gedächtnisse niedergeschrieben habe.

Die eben besprochenen Angaben Knight's stehen in naher Beziehung mit dem schon früher erwähnten Umstande, dass er die Bedeutung des Lichtes für den Vorgang der Knollenbildung nicht erkannte. Wer mit einiger Aufmerksamkeit die beiderlei, unter den verschiedenen Bedingungen entstandenen Knollen betrachtet, wird ganz unwillkürlich zu der Frage geführt, wodurch die Unterschiede hervorgerufen werden. Hätte ein Physiologe wie Knight sich dieses Problem gestellt, dann wäre ihm gewiss nicht entgangen, dass es wenig Pflanzen giebt, deren ganzer Gestaltungsprocess in solchem ungewöhnlichen Maasse von Licht und Dunkelheit abhängig ist, wie der der Kartoffel.

Hier angelangt, wollen wir noch einmal zum Ausgangspunkte der Untersuchung, zur Fragestellung Knight's, zurückkehren. Seine Behauptung: »Every gardener knows that early varieties of the potato never afford either blossom or seeds«, trifft nicht ganz zu. Es giebt Rassen, die ihre Tochterknollen schon in sehr frühem Entwickelungs-Stadium bilden, dabei aber doch reichlich blühen. Vom Standpunkte Knight's liesse sich jedoch das Verhalten solcher Formen durch die Annahme erklären, dass bei ihnen die Production der Nährstoffe so ergiebig wäre, dass sie sowohl Knollen als Blüthen zu erzeugen vermöchten. Wie gestaltet sich aber das Verhältniss bei den späten Rassen?

Wenn es richtig ist, dass die frühen Kartoffeln darum nicht blühen, weil sie widernatürlich früh (»preternaturally early«) Knollen bilden, dann dürfen wir erwarten, dass bei den späten Formen, deren Knollen-Erzeugung mit oder erst nach dem Blühen stattfindet, die geschlechtliche Thätigkeit stets ungestört verläuft. Die Untersuchung der zahlreichen, heute cultivirten späten Rassen lehrt jedoch, dass zwar deren Mehrzahl Blüthen und Früchte in freilich sehr wechselndem Reichthum hervorbringt, dass daneben aber auch Formen vorkommen, die die geschlechtliche Thätigkeit verloren haben, ferner solche, bei denen sie nur in mehr oder minder beschränktem Maasse vorhanden ist. — Diese Thatsachen stehen mit der Erklärung, die Knight für das Nichtblühen der frühen Rassen glaubte gefunden zu haben, nicht in Uebereinstimmung. Es ist mir immer auffallend erschienen, dass Knight das erste Kriterium seines Gedankenganges, das Verhalten der späten Rassen, nicht erörtert hat.

Allein hier drängt sich eine andere Frage auf. Das eben Gesagte gilt zunächst für die heutigen Formen. Seit der Zeit aber, als Knight seine ersten Versuche anstellte, sind fast 90 Jahre verflossen; die Züchtung hat, besonders in den letzten Decennien, grosse Fortschritte gemacht, und die Rassen haben manche wichtige Aenderung erfahren. Es wäre möglich, dass sich diese auch auf die uns beschäftigenden Eigenschaften erstreckten und es zu Knight's Zeiten nur nichtblühende frühe und lediglich blühende späte Rassen gegeben hätte. Um hierüber Klarheit zu erlangen, ist eine historische Untersuchung nothwendig. Ich habe diese unternommen, freilich weniger deshalb, um die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Knight'schen Angaben zu entscheiden, als vielmehr darum, die Entstehung und Verbreitung des in allgemein physiologischer Hinsicht so merkwürdigen

Geschlechtsverlustes mancher Kartoffel-Rassen festzustellen. Was sich hierüber hat ermitteln lassen, soll mit den Ergebnissen einer Untersuchung der Natur der fraglichen Erscheinung erst später dargestellt werden. Doch wollen wir schon hier erwähnen, dass zur Zeit Knight's sowohl blühende frühe, als auch nicht blühende späte Rassen vorhanden waren.

Nach allem Angeführten irrte sich Knight in seiner Annahme, die Compensation im Wachsthum der Knollen und Früchte der Kartoffel experimentell festgestellt zu haben. Allein es ist wohl zu bedenken, dass, wenn auch der Beweis misslungen, die Voraussetzung, welche bewiesen werden sollte, dennoch richtig sein kann. In der That ist der von Goethe und dem älteren de St. Hilaire für den lebendigen Körper zuerst ausgesprochene, auf die Anschauung des Typus gegründete Gedanke: »dass keinem Theil etwas zugelegt werden könne, ohne dass einem andern dagegen etwas abgezogen werde und umgekehrt«[1]), für das vorliegende Verhältniss zwischen vegetativer und geschlechtlicher Fortpflanzung so einleuchtend, dass man auch dann daran festhalten wird, wenn er sich auf dem von Knight eingeschlagenen Wege nicht beweisen lässt, oder gar überhaupt nicht beweisen lassen sollte. Allerdings bedarf die Knight'sche Ansicht einer kleinen Aenderung. Wir möchten der Sache folgenden Ausdruck verleihen.

In der Kartoffelpflanze bestand ursprünglich ein derartiges Verhältniss, dass die Menge der in den Assimilationsorganen erzeugten plastischen Substanz, soweit sie zur Erhaltung der Art bestimmt war, den Organen der vegetativen und geschlechtlichen Vermehrung in einer Weise zufloss, dass beide ihre Function in normaler Weise erfüllen konnten. Bei zahlreichen Rassen hat sich dieses Verhältniss, wenn auch vielleicht nicht vollständig, so doch annähernd bis heute erhalten; bei anderen, vorwiegend frühen Formen ist aber eine Aenderung eingetreten. Unter dem auf abnorm gesteigerte Knollenbildung gerichteten Einfluss der künstlichen Zuchtwahl sind allmählich Rassen entstanden, bei denen das für die Fortpflanzung erzeugte Nährmaterial fast ausschliesslich den Knollen zuströmt. Wie diese Aenderung sich zu Ungunsten der sexuellen Organe vollzogen hat, ist uns unbekannt, ebenso unbekannt, wie die Entstehung irgend einer anderen neuen Eigenschaft bei der geschlechtlichen Zeugung[2]). Mit der Aenderung selbst aber hängt offenbar die ganze innere Oeconomie des Körpers zusammen, und sie ist, wenn völlig ausgebildet, gar nicht oder nur in sehr bedingter Weise rückgängig zu machen. Der naheliegende Versuch, durch hemmende Eingriffe in die Knollenbildung den Strom der plastischen Substanzen auch den Blüthen wieder zuzuleiten, hat zunächst Störungen in der Stoffablagerung und -Wanderung, danach in der Assimilation zur Folge und führt durch diese endlich zu tief eingreifenden pathologischen Erscheinungen, nicht aber zur Blüthen-Production. Wahrscheinlich entstehen durch die Entfernung der jungen Knollen noch Störungen in der Symmetrie des Körpers, die ebenfalls weitere krankhafte Veränderungen des Organismus verursachen. — Die Rückkehr zu den alten normalen Verhältnissen wäre nur auf dem Wege möglich, auf dem die Abweichung entstanden ist: durch geschlechtliche Zeugung. Es braucht jedoch kaum gesagt zu werden, dass nur so lange die Rückkehr möglich wäre, als die Fähigkeit der Blüthen- und Fruchtbildung noch nicht völlig

---

[1]) Goethe's Werke. Sophien-Ausgabe. II. Abth. Bd. 8. S. 16.

[2]) Wir sprechen hier bloss von der geschlechtlichen Erzeugung neuer Rassen. Es ist bekannt, dass solche, wenngleich nur selten, auch auf vegetativem Wege entstanden sind. Von diesen dürfen wir hier absehen.

geschwunden ist und hemmende Eingriffe in das vegetative Wachsthum noch fördernde Wirkung auf das Blühen haben.

So aufgefasst, wäre die Erscheinung durch Variabilität entstanden, die man, entsprechend der correlativen, als compensative bezeichnen könnte. Welche hohe Bedeutung der letzteren für die Descendenz-Lehre zukommt, hat Darwin[1]) in seinen für alle Zeiten klassischen Werken gezeigt.

Eine nähere Erörterung der eben berührten Gegenstände kann erst im Anschlusse an die eingehende Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse gegeben werden, worauf daher verwiesen sei[2]).

II.

In meiner Arbeit über Knollenbildung stützte ich mich in historischer Beziehung auf die Abhandlungen de Vries'[3]); ich fand darin so zahlreiche Angaben aus neuerer und älterer Zeit, bis zum Anfange dieses Jahrhunderts, verarbeitet, dass ich auf eigene geschichtliche Studien glaubte um so mehr verzichten zu können, als mir das Material dazu damals nicht zur Verfügung stand. Als ich später aber die ältere Litteratur durchmusterte, um über die Entstehung des Geschlechtsverlustes der Kartoffel Aufschlüsse zu gewinnen, fand ich auch mancherlei Angaben über das Wachsthum der Pflanze, über die Knollenbildung nicht nur in, sondern auch über der Erde, die mir werth schienen, ans Tageslicht gezogen zu werden. Einstweilen möge dies mit den folgenden geschehen.

Die Wachsthums- und Lebensweise einer durch ihren Nutzen so ausgezeichneten Pflanze, wie der Kartoffel, erregte gewiss schon früh das Interesse denkender Züchter, und aufmerksamen Beobachtern wird nicht entgangen sein, dass hier und da an oberirdischen Theilen der Sprosse und der Blattachseln Knollen entstehen; dass dies besonders dann geschieht, wenn sich lange Triebe unter ihrer Last dem Boden anschmiegen und dabei Verletzungen erfahren. Wir haben allen Grund, auf solche Wahrnehmungen das schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts und früher von den Burgundern geübte Verfahren zurückzuführen, die Sprosse der Kartoffel, wenn sie eine gewisse Länge erreicht haben, abwärts zu biegen und mit Erde zu bedecken[4]). Man glaubte so mehr Knollen, mehr

---

[1]) Darwin, Ch., The Variation of Animals and Plants under Domestication. II. Ed. London 1885. Vol. II. p. 311 ff. — The Origin of Species. VI. Ed. London 1891. Vol. I. p. 177 ff.

[2]) Dabei wird auch noch ein anderer Punkt zu berühren sein. Wenn man eine Compensation im Wachsthum der Knollen einer-, der Blüthen und Früchte andererseits im Sinne Knight's annimmt, so folgt auch, dass künstliche Unterdrückung der Blüthen- und Fruchtbildung ein gesteigertes Wachsthum der Knollen nach sich ziehen muss. Diese Seite des Gegenstandes ist in den Schriften der Praktiker seit langer Zeit und eingehend erörtert worden. Während die Einen — unter diesen Knight selbst (Selection, p. 183) — die Frage entschieden bejahten, glaubten Andere sie ebenso bestimmt verneinen zu müssen. Darüber später das Nähere.

[3]) Vries, H. de, Beiträge zur speciellen Physiologie landwirthschaftlicher Culturpflanzen. III, IV u. V. In den Landwirthschaftl. Jahrbüchern, herausgeg. von Nathusius und Thiel. 7. Bd. Berlin 1878. S. 19, 217 und 591.

[4]) J. T. Tabernaemontani, New und vollkommen Kräuterbuch etc., verbessert durch C. Bauhin. Frankfurt a. M. 1613. S. 197.

»Grübling« zu erhalten. Hier sehen wir die Fähigkeit des Stengels, an beliebigen Orten Knollen zu bilden, schon in den Dienst der Praxis gestellt. Das Verfahren ist wiederholt auch an anderen Orten aufgetaucht, aus Gründen aber, deren Aufzählung wir unterlassen dürfen, immer wieder aufgegeben. Als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Cultur der Kartoffel allgemein wurde, als einzelne Regierungen, besonders die preussische, theils durch Zureden, theils durch Zwang ihre Ausbreitung beförderten, wurde die Pflanze Gegenstand eifrigen Studiums. Unter den mancherlei aus jener Zeit vorhandenen Arbeiten ragt die Gleditsch's[1]) hervor, eines Mannes, der seine Wissenschaft in den Dienst des praktischen Lebens stellte. Auf Grund langer Beobachtungen ist er zu klaren Ansichten über die Beschaffenheit der Organe und manche ihrer Functionen gelangt. Er erkennt die Bedeutung der Mutterknolle beim Keimen und vergleicht sie mit der der Cotyledonen vieler Samenpflanzen. Die Form der Knollen, die er bald als Tartuffeln, bald als Knollen bezeichnet, ihre wichtige Eigenschaft, Knospen, »Keime« zu besitzen, der Ursprung der Ausläufer an der Pflanze: Alles wird genau beschrieben. Dass er die Knollen zu den Wurzeln rechnet, dürfen wir nicht tadeln; der Begriff Wurzel erstreckte sich ja damals auf fast alle unterirdischen Theile der Pflanze[2]).

Besondere Erwähnung verdient die Bemerkung Gleditsch's[3]): »Die Tartuffeln finden sich ausser den Wurzeln auch über der Erde an den Stengeln und Zweigen ihrer Pflanzen.« Um über die Bildung der Knollen nähere Kenntniss zu gewinnen, stellte er mancherlei Versuche an, aus denen wir hier nur Einiges mittheilen wollen. Er legte nicht nur kleine und grosse Knollen in den Boden, sondern auch solche, deren Knospen schon zu kürzeren oder längeren vergeilten Trieben herangewachsen waren. Er versenkte nicht nur abgeschnittene grüne, sondern auch 5—6 Fuss lange vergeilte Sprosse soweit in die Erde, dass nur die Scheiteltheile daraus hervorragten. Er verfolgte nun, wie die Theile sich zu Pflanzen entwickelten, wie auch die vergeilten Glieder grüne Sprosse erzeugten, wie im Boden Knollen entstanden, wie die mit Erde bedeckten Theile der grünen Sprosse normale Knollen hervorbrachten. Sodann nahm er eine Erscheinung wahr, die ihn in hohes Erstaunen versetzte. In einem seiner Versuche entstanden an Sprossen, die sich dem Boden angelegt hatten, in den Achseln der Blätter kleine Knollen, die den unterirdischen »ziemlich ähnlich« waren, Farbe und Grösse ausgenommen; später entwickelten sich auf der ganzen Länge der Stengel noch weitere derartige Bildungen. Damit bot sich ihm ein neuer, »sehr ungewöhnlicher, auch zuvor noch niemals gehabter Anblick« dar. Er giebt von einem solchen Stengel und einzelnen Knollen Abbildungen[4]), die zwar zu wünschen übrig lassen, aber doch wichtige Dinge andeuten. Der Ort der Knollen in den Blattachseln ist richtig angegeben; die einzelnen Knollen tragen kleine Blättchen und Blattansätze, an einzelnen verlängert sich der Scheitel zu einem kurzen Laubsprosse. Bald sind sie einfach, bald, und zwar häufiger, verzweigt. — Wie nahe Gleditsch durch diese Beobachtungen an die Deutung der Knollen als Stengelgebilde geführt wurde, lehrt die in der Figurenerklärung[5]) gegebene Bemerkung: »D. Hier werden etliche merkwürdige Knollen bemerket, die sich zum Theil in Zweige zu verlängern anfangen, zum Theil aber

---

[1]) Gleditsch, J. G., Vermischte Physikalisch-Botanisch-Oeconomische Abhandlungen. Halle 1765. I. S. 157 ff.

[2]) Linnaeus, C., Philosophia botanica. Stockholmiae 1751. p. 38.

[3]) l. c. S. 179.

[4]) l. c. Tafel II.

[5]) l. c. S. 198.

aus aufgetriebenen und verkürzten Zweigen entstanden sind.« Diese abnormen Knollen fasst er also als eigentliche Zweige auf. Die blosse Verallgemeinerung dieser Ansicht hätte ihn zur richtigen Auffassung der Knollen geführt.

Soviel aus den Angaben des vortrefflichen Mannes. Ob seine Erfahrungen zur Kenntniss weiterer Kreise gelangt sind, vermögen wir nicht zu beurtheilen. Dagegen dürfte sich die nunmehr zu besprechende Abhandlung einer allgemeinen Theilnahme zu erfreuen gehabt haben. Es ist dies der Artikel »Pomme de terre« in der grossen von Diderot und d'Alembert[1]) herausgegebenen Encyclopädie. Sein Verfasser ist S. Engel, Landvogt in Bern, bekannt durch seine Bemühungen, die Kartoffel-Cultur in der Schweiz zu verbreiten. Unser Autor verfolgt zwar zunächst praktische Zwecke, gehört aber zu den Beobachtern, die den Ursachen der Erscheinungen in ihrer eigenen Weise nachgehen. Indem wir uns eine nähere Besprechung des Artikels vorbehalten, greifen wir nur einige Punkte heraus, die in naher Beziehung zu den hier von uns behandelten Gegenständen stehen.

Die Grundursache aller Wachsthums-Erscheinungen, die Quelle aller Gestaltung ist nach Engel der Saft[2]); seine Vertheilung, seine Bewegung bestimmt den Ort der Organe. Anfänglich bildet er hauptsächlich die oberen Glieder, Zweige, Blüthen und Früchte, weniger die Knollen. Später dagegen, wenn die oberen Theile ausgebildet sind, strömt er mehr nach unten und befördert das Wachsthum der Knollen. Wie aber, wenn er auf dieser Bahn gehemmt wird? Dann bildet er Knollen über der Erde. Doch lassen wir nun den Autor[3]) selbst reden.

»Les pommes de terre possèdent une force végétative si excessive, que si le suc végétal ne peut se redescendre de la tige pour contribuer à former et à grossir les pommes de terre naissantes, suivant sa destination, il agit d'une autre manière. En voici un exemple: en août 1771 il se trouva dans le jardin une plante rompue, mais non détachée, à tas de terre; les sucs du bas et du haut ne pouvaient plus circuler ni se donner un secours réciproque, celui du haut forma donc hors de terre, près de la fracture, plusieurs pommes de toute grosseur.« Es wird sodann berichtet, dass ein Mr. de Gr. die Stengel der Kartoffel abschnitt und mit anderen Stengeln auf einen Haufen warf. Als er etwa sechs Wochen später an diesem Haufen vorbeiging, fand er Kartoffeln in den Blattachseln; etwas ähnliches komme auch in vielen Fällen vor, wo die Pflanze noch aufrecht steht und sich ihres überflüssigen Saftes entledigt.

Für die Praxis war von Beginn der Cultur an eine der wichtigsten Fragen, welches Material man zur Aussaat zu verwenden habe. Man fand bald, dass es nicht der ganzen Knollen bedarf, sondern dass Theilstücke genügen, ja sogar, dass einzelne Knospen ausreichen, sobald sie nur von einer nährenden Gewebeinsel umgeben sind. Man fand ferner, dass die Pflanzen sich auch aus Keimen, sowie aus Ablegern und Stecklingen vermehren lassen, wozu endlich noch die geschlechtliche Fortpflanzung kommt. An die eingehende Erörterung dieser Dinge knüpft Engel die Bemerkung, man könne unsere Pflanze daher mit Herrn F. wie einen vegetabilischen Polypen, »polype végétal«, ansehen, der sich, wie der thierische, in Stücke zerschneiden lässt, deren jedes sich zum ganzen Organismus gestaltet.

---

[1]) Diderot et d'Alembert, Encyclopédie. Nouvelle Edition. T. 34. Genève 1778. p. 350 ff.

[2]) In Beziehung auf ähnliche Ansichten de la Quintinye's, Schabol's u. A. wolle man deren Original-Arbeiten oder die von mir gegebene kurze Darstellung vergleichen. Ueber Organbildung im Pflanzenreich. II. Bonn 1884. S. 144 ff.

[3]) l. c. p. 364.

Den eben genannten beiden wollen wir einen dritten Namen hinzufügen, den Parmentier's, der für die Kartoffel-Cultur in Frankreich von maassgebender Bedeutung geworden ist, dessen Wirkung sich aber auch weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus erstreckte. Betrachtet er die Kartoffel auch wesentlich von der chemischen, medicinischen und volkswirthschaftlichen Seite[1]), so hat er doch auch dem Wachsthum der Pflanze sein Auge zugewandt. Zeugniss dafür legt der vorzügliche Artikel »Pomme de terre« ab, den er für Rozier's Cours d'Agriculture[2]) verfasste. Auch daraus nur das für unsern Zweck Allernothwendigste.

Wie seine Vorgänger, so rechnet auch Parmentier die Knollen noch zu den Wurzeln, beschreibt aber ihre Verschiedenheiten von den echten Wurzeln sehr sorgfältig.

Der ausserordentlichen Reproductions-Fähigkeit der Pflanze wird eine längere Erörterung gewidmet, aus der wir die folgende Stelle[3]) glauben wörtlich anführen zu sollen: »L'extrême multiplication des pommes de terre est un exemple bien frappant des grandes ressources de la nature pour la régénération des végétaux. On sait que cette plante est du nombre de celles dont on peut prolonger l'existence en la divisant à l'infini. Aussi l'a-t-on nommé Polype végétal: la sève y est si abondante que souvent il se forme des tubercules le long des tiges aux aiselles des feuilles et aux péduncules qui soutiennent les baies: j'ai vu plus d'une fois, mais sans surprise, d'autres tubercules abandonnés à eux-mêmes dans un endroit chaud et humide, pousser des germes, et ces germes donner des pommes plus ou moins grosses; chacune de ces pommes avoir même encore des commencements de germination.« Daran schliesst sich die Beschreibung der verschiedenen Vermehrungsformen. Nicht nur die Knollen an den oberirdischen Stengeltheilen waren nach dem Angeführten auch Parmentier bekannt, sogar in den Fruchtständen hat er sie schon gesehen[4]). — Das, was er über die Keimung an feuchten warmen Orten angiebt, stimmt ungefähr mit dem überein, was viel später Schacht[5]) ohne Kenntniss dieses Vorgängers beschrieb und abbildete.

Herrscht bei den bisher genannten Schriftstellern zwar genaue Kenntniss der Verschiedenheit des Baues echter Wurzeln und Knollen, so wird doch die förmliche Trennung dieser Organe von jenen noch nicht vollzogen. Diesen Schritt thut aber schon Dr. Hunter. In seinem Essay on Potatoes[6]) beschreibt er die Bildung des Stengels aus der Mutterknolle und die Entstehung der Wurzeln, feeding roots, an jenem. Dann heisst es: »From this stalk (dem unterirdischen Stengeltheile) lateral shoots are detached, which are bearers. These bearers are, in fact, branches within-ground. They go off from the descending stalk in the same manner and distance as the branches do from the ascending one. Had they appeared upon the surface, they would have brought forth leaves, flowers, and apples, but being confined they produce potatoes.« Und zwar handelt es sich hier nicht bloss um eine theoretische Annahme, sondern um directe Beobachtung. Denn an einer anderen Stelle, wo die Cultur der Kartoffeln in Rillen behandelt wird, giebt Hunter an,

---

[1]) So besonders in den Recherches sur les Végétaux nourissans. Paris 1781.

[2]) Rozier, Cours complet d'Agriculture. T. VIII. Paris 1789. p. 179 ff.
Ins Deutsche übertragen unter dem Titel: Abhandlung über die Cultur und die ökonomischen Eigenschaften der Erdäpfel. Von Herrn Parmentier. Augsburg 1795.

[3]) l. c. p. 197.

[4]) Diese interessante Thatsache beschreibt nach Knight später Lindley, The Theory of Horticulture London 1840. p. 60.

[5]) Schacht, H., Bericht an das Königliche Landes-Oeconomie-Collegium über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten. Berlin 1856. S. 3 ff.

[6]) Hunter, A., Georgical Essays. York 1777. p. 138—145.

dass die Ausläufer, bearers, wenn sie aus dem Boden hervortreten, zu Stengeln heranwachsen, die Blätter und Blüthen statt der Knollen bilden. Er war also mit der Metamorphose der Ausläufer wohl vertraut[1]).

Am Schluss des Essays kommt er noch einmal auf den Gegenstand zurück. Hier freilich geht er so weit, die Knolle unten und die Frucht oben für dasselbe zu erklären, obschon er, wie andere Stellen seiner Schriften lehren, die Unterschiede beider für die Fortpflanzung genau kennt. Auf seine Ansichten hierüber werden wir in einer folgenden Arbeit zurückkommen.

Von Parmentier und Hunter leitet uns endlich der historische Weg zu Knight, dessen Arbeiten den Hauptgegenstand dieses Aufsatzes bilden. Er führte das, was in der Natur hier und da zufällig geschieht und was schon lange vor ihm bekannt war, durch den Versuch aus: er verletzte den Laubspross und rief dadurch über der Erde die Knollenbildung hervor und verlegte weiter die ganze Knollenregion über die Erde. Wie schon Hunter vor ihm, fasst er[2]) die Knolle als einen Spross auf; ihr wesentliches unterscheidendes Merkmal besteht nach ihm darin, dass sie in die Dicke, der Laubspross dagegen in die Länge wächst; er vergleicht ferner das Scheitelauge der Knolle mit der Terminal-Knospe des Laubsprosses. Das hindert ihn aber nicht, daneben die Knollen, tubers, auch als roots, und die Pflanze als tuberous-rooted plant zu bezeichnen. Dem Schwankenden und Unsichern in diesen Dingen machte erst die sogenannte formale Morphologie ein Ende. Sie erst gab eine tiefere Erfassung der Pflanzengestalt und auf dem von ihr gelegten Grunde baut eine, leider nur theilweise dankbare Gegenwart weiter.

---

[1]) Hunter erwähnt der oberirdischen Knollen nicht, doch müssen sie zu jener Zeit in England wohl bekannt gewesen sein, ja es scheint, als habe man eine Rasse besessen, die mit besonderer Leichtigkeit solche abnormen Gebilde erzeugte. In einer deutschen Schrift (Oeconomisch-praktischer Unterricht über den vortheilhaftesten Anbau und die beste Benutzung der Kartoffeln. 2. Aufl. von K. F. B. Leipzig 1797. S. 59) findet sich darüber folgende Angabe: »In Westlothian giebt die purpurstreifige Kartoffel die reichsten Erndten. Man muss sie vom Stengel ziehen. Die Stengelkartoffeln finden sich in manchen Jahren sehr häufig auf den Gelenken der Pflanze. Man sammelt sie; und im folgenden Jahre geben diese überirdischen Fruchtkeime eine sehr gute unterirdische Kartoffelfrucht.«

[2]) An der betreffenden Stelle erwähnt Knight seines Vorgängers Hunter nicht. Doch waren ihm dessen Schriften bekannt, wie aus einer Bemerkung an anderem Orte hervorgeht. (Transactions of the Horticultural Society. Vol. I. p. 57.)

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Unter dem Einflusse des Lichtes entstandene Knolle mit ungewöhnlich langem, laubsprossartigem Scheitelende. Das Gebilde gehörte einem Knollen-System, ähnlich dem in Fig. 9 dargestellten, an, und war Seitenast einer ähnlichen Knolle, deren Scheitel jedoch weniger abnorme Gestalt besass. Die natürliche Lage des Objectes ist in der Zeichnung wiedergegeben.

Fig. 2. Pflanze mit ursprünglich aufrechten Laubsprossen, die sich nachträglich abwärts gebogen haben. Die Hauptaxe, an einem Stabe befestigt, konnte nur ihren oberen Theil neigen. Der Zusammenhang zwischen dem Vortrieb und der Mutterknolle wurde schon früh gelöst. Die Figur stellt das Object in etwa $^1/_4$ der natürlichen Grösse dar.

Fig. 3. Knollen-System, das aus dem einzigen Ausläufer hervorging, der der in Fig. 4 abgebildeten Mutterknolle gelassen war. Von der Mutterknolle ist nur ein Ausschnitt abgebildet. In natürlicher Grösse.

Fig. 4. Eine durch das Wegschwemmen der Erde nachträglich ihrer ganzen Länge nach blossgelegte Mutterknolle, deren Zusammenhang mit dem Vortrieb ungestört blieb. Aus den Knospen sind Stolonen hervorgegangen, die theilweise in Büscheln stehen. Diese haben sich unter dem Einflusse des Lichtes entwickelt und offenbar infolgedessen, nach unten gewandt, *s. s.* in der Figur. Sie wurden, nachdem sie die angedeutete relative Grösse erlangt hatten, bis auf einen entfernt, der sich rasch zu dem in Fig. 3 dargestellten Gebilde entwickelte. Von den zahlreichen, durch die Wegschwemmung der Erde blossgelegten stärkeren Wurzeln mit ihren kleinen vertrockneten Seitengliedern wurde, um die Deutlichkeit der Zeichnung nicht zu beeinträchtigen, nur ein geringer Theil angedeutet. Auf die Hälfte der natürl. Grösse reducirt. Die horizontale Linie unter der Knolle giebt die Erdoberfläche an.

Fig. 5. Gänzlich abnorm gebautes Knollen-System, unter der Wirkung des Lichtes aus einem horizontalen Spross entstanden, der wichtige Eigenschaften eines Ausläufers mit denen eines Laubtriebes vereinigte. Der Scheitel des Sprosses trat selbst, und zwar in sehr auffallender Weise, in die Knollenbildung ein. Das System wurde dadurch gewonnen, dass man alle übrigen Knollenansätze, sowie sie entstanden, fortwährend entfernte. In natürlicher Grösse.

Fig. 6. Obere und untere Hälfte eines Laubsprosses, der infolge der Hypertrophie abnorme Gestalt erhalten hat, besonders die Knoten sind stark angeschwollen.

Fig. 7. Unter normalen Bedingungen entstandene Knolle mittlerer Grösse der Marjolin. Natürl. Grösse.

Fig. 8. Junge Knolle derselben Form, dem Boden entnommen. In natürl. Grösse.

Fig. 9. Knollen-System unter dem Einflusse des Lichtes gebildet. In natürlicher Grösse.

Fig. 10. Oberer Theil einer Luftknolle mit laubsprossartiger Verlängerung des Scheitelendes.

Fig. 11. Luftknolle, eine der umfangreichsten, die beobachtet wurden. In natürl. Grösse.

Adolf Noé von Archegg.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft V. Ausgegeben am 16. Juli.

Inhalt:

Johann Bachmann. Einfluss der äusseren Bedingungen auf die Sporenbildung von Thamnidium elegans Link.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Einfluss der äusseren Bedingungen auf die Sporenbildung von Thamnidium elegans Link.

Von

Johann Bachmann.

Hierzu Tafel IV.

Einleitung.

Das Pflanzenleben steht so gut wie das Leben der Thiere unter dem Einflusse der von aussen wirkenden Bedingungen, als da sind: Licht, Temperatur, chemische Zusammensetzung der Nahrung. Noch fehlt uns aber der verständnissvolle Blick in ein wichtiges Gebiet der Pflanzenphysiologie, das durch folgende Fragen bezeichnet werden kann: In welcher Abhängigkeit steht die Fortpflanzung zu den äussern Bedingungen? Oder: Gelingt es, durch irgend welche äussere Bedingungen die Pflanze zur Fortpflanzung zu zwingen oder letztere zu unterdrücken? Eine sehr interessante Arbeit erschien im X. Bande der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel: »Zur Physiologie der Fortpflanzung von *Vaucheria sessilis*«, in welcher der Verfasser, Professor G. Klebs, sich ausdrückt: »*Vaucheria* ist bisher vielleicht der einzige Organismus, welchen man so in seiner Gewalt hat, dass er mit Hülfe der bekannten Abhängigkeit von der Aussenwelt zu seinen Fortpflanzungserscheinungen jederzeit gezwungen werden kann, gleich wie man die Reactionen irgend eines chemischen Körpers bei geeigneten Bedingungen hervorzurufen vermag.« Diesem trefflichen Physiologen verdanke ich es, auf diese schwierige Aufgabe hingelenkt worden su sein. Auf seine Anregungen hin wandte ich meine Aufmerksamkeit der Abhängigkeit der Pilzfortpflanzung von den äussern Umständen zu. Allen Belehrungen, die mir von Herrn Professor Klebs zu Theil wurden, sage ich an dieser Stelle den wohl verdienten Dank.

Gehe ich die mycologische Litteratur durch, so finde ich wohl vereinzelte, allgemeine Bemerkungen, allein nirgends wird über klare Experimente berichtet, die, wie diejenigen von Klebs für die Algen, für physiologische Studien der Pilze verwerthet werden könnten. 1872 erschien das erste Heft der Botanischen Untersuchungen über Schimmelpilze von Brefeld, das über *Mucor Mucedo*, *Chaetocladium Jonsii*, *Piptocephalis Freseniana* und die Zygosporenbildung handelt. Ohne die beweisenden Experimente anzuführen, drückt sich Brefeld folgendermassen aus: »Zieht man hierzu den grossen Einfluss in Betracht, den das Substrat auf den Pilz ausübt, den es ernährt, wonach dieser uns thatsächlich einmal in seiner ganzen Ueppigkeit, das andere Mal in fast verkrüppelter Gestalt entgegentritt,

so haben wir hinreichende Daten, die unerquicklichen Widersprüche erklärlich zu finden, welche die Litteratur der Mucorineen aufweist.« Als störende Einflüsse führt Brefeld an: Bedecken der Culturen mit einer Glasscheibe, schnelle Temperaturerniedrigung, Zersetzung des Substrates, mangelhafte Ernährung, Parasitismus anderer Pilze. Bei der Besprechung der Mistdecoctbereitung fügt Brefeld folgende Bemerkung hinzu: »Es ist nothwendig, Mist von Pferden zu nehmen, die fast ausschliesslich von Hafer gefüttert werden, weil ein Theil der stickstoffhaltigen Nährmittel, z. B. Harnstoff, sich ausschliesslich zersetzen. Langandauerndes Kochen wirkt ebenfalls nachtheilig etc.« Bei meinen Versuchen konnte ich sehr oft bemerken, dass Mist von schlecht ernährten Pferden magere Culturen ergab. Die Ursache dieser Erscheinung ist aber nicht auf den Mangel oder die Zersetzung des Harnstoffes zurückzuführen. Mist, der unmittelbar bei der Entleerung gesammelt wird, enthält überhaupt keinen Harnstoff.

Im zweiten Hefte seiner mycologischen Untersuchungen bespricht Brefeld wiederum die Frage über den Einfluss der äussern Bedingungen, indem er sich gegen die Bail'schen Culturversuche wendet, welch letzterer aus der Formenwandlung der Pilze, hervorgebracht durch äussere Umstände, Nutzen zu ziehen sucht für die Descendenztheorie. Brefeld will in dieser Arbeit nichts wissen von dem Einflusse der chemischen Beschaffenheit der Nährmedien und zieht ganz besonders den Nahrungsmangel oder den Nahrungsreichthum in Rechnung. »Ernährt man die ausgesäte Spore in sehr reicher, concentrirter Lösung, so keimt sie schon mit vielen Keimschläuchen; diese verzweigen sich aufs reichlichste und bilden ein so dichtes Fadengeflecht, dass das Mycelium einer Haut ähnlich wird, die man als Ganzes wie eine starre, feste Masse abheben kann.« »Anders steht es mit dem Pilze, wenn man ihm (gleich einem gefangenen Missethäter) die Nahrung aufs kümmerlichste zukommen lässt, oder wenn man ihm sie, was noch besser ist, im Beginn seiner Entwickelung langsam und schliesslich völlig entzieht.« Es entsteht dann nur ein Keimschlauch, und oft gelingt es, diesen Keimschlauch direct zum Sporenträger zu machen. Im 4. Hefte der mycologischen Untersuchungen drückt sich Brefeld noch deutlicher aus, wie er über die Einwirkung äusserer Einflüsse denkt: »Es dürfte aber schon hier nicht überflüssig sein, anzuführen, dass äussere Einflüsse, z. B. die Ernährung, die Beschaffenheit des Substrates, Luftzutritt etc. zwar von directer Bedeutung für den Entwickelungsgang sind insofern, als z. B. die Bildung grosser Fruchtformen wie die Fruchtkörper von Penicillium, ohne normale Ernährung überhaupt nicht denkbar ist, dass dagegen das Auftreten der verschiedenen Fruchtformen eines Pilzes wohl weniger von diesen Umständen allein, als von andern innern Momenten abhängig sein kann.«

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Fortpflanzung der Pilze spricht Dr. L. Klein in der Arbeit: »Ueber die Ursachen der ausschliesslich nächtlichen Sporenbildung bei Botrytis cinerea«. Eschenhagen berichtet über seine Versuche mit concentrirten Nährlösungen: »Ueber den Einfluss von Lösungen verschiedener Concentration auf das Wachsthum von Schimmelpilzen«. Das Resultat wird in dem Satze ausgesprochen: »Uebereinstimmung aller Culturen herrscht jedoch darin, dass bei höhern Concentrationen des Substrates die Wachsthumsschnelligkeit abnimmt und zwar auf organischen Lösungen *eben* so gut wie auf Salzsolutionen mit etwas organischer Nahrung.«

Weder diese Arbeiten, noch die vorher besprochenen allgemeinen Angaben geben über die in der Einleitung gestellte Frage Aufschluss, geschweige denn eine genügende Antwort. Klebs hat das günstige Object gefunden, die Fortpflanzung der Algen in ihrer Abhängigkeit von äussern Bedingungen zu erkennen und unter seiner Anleitung glaube ich auch einen günstigen Vertreter der Pilze erkannt zu haben in *Thamnidium elegans* Link. Diese

Vertreter der Mucorineen zeichnet sich dadurch aus, dass er zweierlei Sporangien besitzt: grosse, mit zahlreichen Sporen, am Ende der Sporangienträger und kleine, wenigsporige Sporangiolen an dichotom verzweigten Trägern. Dass sich zahlreiche Uebergänge zwischen diesen beiden Formen finden, ist eine längst bekannte Thatsache, und vielleicht sind diese Uebergangsformen gerade schuld, dass De Bary das Thamnidium elegans zuerst als besondere Form des Mucor Mucedo betrachtete. (Zur Kenntniss der Mucorineen. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze von A. De Bary und M. Woronin. Zweite Reihe 1866.) De Bary legte seine Culturen auf Eiweiss, Eidotter, Pasteur'sche Zuckerlösung, Brod, Kirschen, Vogelbeeren etc. an. Die Seitenästchen, sagt er, sind zu 2—5-wirtelig angeordnet. Die Sporangiolen besitzen selten 2 bis 3, meistens 4, 6 oder 8 Sporen. Nach einer Ursache der Variationsfähigkeit fragte De Bary nicht. Einzig und allein die Gemmenbildung führte er zurück auf ungünstige Nährsubstrate und auf Luftabschluss.

Vier Jahre später erschienen in den Annales des sciences naturelles 5. Serie XVII die »Recherches sur les Mucorinées par Ph. van Tieghem und G. Le Monnier«, worin auch das Thamnidium seine Besprechung fand. Durch diese Arbeit wurde es als autonome Species hingestellt. Auch die Formenmannigfaltigkeit fand ihre Beachtung. Die einfachen Sporangienträger tragen nur ein Hauptsporangium. An diesen können wieder Seitenzweige mit Endsporangien auftreten. Daneben traf van Tieghem solche »terminées par le buisson dichotome«, welche ihrerseits wieder Seitenzweige mit dichotomen Aesten aufweisen konnten. Die Sporangiolen enthielten 1—10 Sporen und zwar gewöhnlich 6—10 μ lang und 6—8 μ breit, dann auch solche von 8—16 μ Durchmesser mit bloss einer Spore. In Mineralwasser fand er ein unfruchtbares Mycel, das isolirte Gemmen aufwies. In Flüssigkeiten war die Entwickelung gehemmt und es bildeten sich rosenkranzförmige Anhänge des Mycels. Als Nährmedien wandte van Tieghem Orangesaft, Mistdecoct, saure und süsse, alkalische oder neutrale Flüssigkeiten und stickstoffhaltige Medien an. Darüber sagt er: »Il est également très intéressant de rechercher l'influence que la nature du milieu nutritif peut exercer sur la germination des spores, sur la vigueur du mycelium, et surtout sur la production de telle ou telle forme reproductrice.« »Les causes d'échec des cultures sont en effet très-diverses et souvent très-obscures; l'état des spores, leur âge notamment, y exerce quelquefois une grande influence qu'on se tromperait fort à attribuer au milieu nutritif.«

Bainier beobachtete die Zygosporenbildung von *Thamnidium elegans*. Seine Angaben sind theils so unklar, theils so allgemein gehalten, dass sie gar keinen Anhaltspunkt bieten, um die nämlichen Beobachtungen wiederholen zu können. Pflaumendecoct, Pepton- und Malzextractlösungen waren die verwendeten Nährmedien. Hier traf er im Mai und Juni zugleich mit den Sporangienträgern auch die Zygosporen. Jahreszeit, Temperatur, Feuchtigkeitsgrad, Abwesenheit der Parasiten, kräftiges Aussehen der Cultur, das alles sind Ausdrücke, welche zur Erklärung hinzugezogen werden, ohne dass man über das »wie« nur einigermassen aufgeklärt würde.

1891 erschien das 9. Heft der »Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mycologie« von Brefeld. *Thamnidium elegans* wurde gewählt, um auf die Spaltung einer Fruchtform in zwei Formen aufmerksam zu machen. Ueber die Ursache dieser Erscheinung äussert sich Brefeld folgendermassen: »Soweit es die Grösse der Sporangien angeht, gelingt es auf das Leichteste, durch eine Reihe geeignet variirter Culturen nachzuweisen, dass sie als constanter Charakter nicht ausgebildet ist. Sobald man Culturen mit vielen Sporen, gleichviel ob sie von den grossen Sporangien oder den Sporangiolen entnommen sind, ansetzt, so werden an den nun zahlreich angelegten Fruchtträgern in diesen Culturen die apicalen Sporangien kleiner und die Sporangien der Sporangiolen grösser und auch sporen-

reicher, bis endlich der Grössenunterschied zwischen beiden fast zu bestehen aufgehört hat, wie in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Umgekehrt tritt in Culturen mit nur einer Spore die normale Entwickelung der Fruchtträger ein mit dem grossen Endsporangium und den kleinen Sporangiolen. Setzt man die Culturen nach beiden Richtungen in langen Generationen fort, so überwiegt in letzterem Falle die Ausbildung der grossen Sporangien nach einiger Zeit derartig, dass die Sporangiolen an den Fruchtträgern ganz ausbleiben, nur höchstens einmal einfache Verzweigungen an den Trägern mit ebenfalls grossen Sporangien sich zeigen, während im ersten Falle gerade die grossen apicalen Sporangien ausbleiben und an den im Ganzen kleinen Trägern nur die Dichotomien der Sporangiolen allein auftreten, aber in allen Grössenschwankungen der Sporangien. Die apicalen Dichotomien haben zumeist grössere vielsporige Sporangien, die nach unten an Grösse und Sporenzahl abnehmen, und in allen Abstufungen, sogar in einem Sporangiolenstande bis auf eine einzige Spore in der Sporangiole reducirt sein können; die grösseren Sporangiolen haben dann, den apicalen Sporangien gleich, auch wieder eine deutliche Columella, nur nicht die Zerfliesslichkeit der Sporangienmembran.«

Diese Formenmannigfaltigkeit der Thamnidiumsporangien bespricht auch F. von Tavel in der »vergleichenden Morphologie der Pilze«. Seite 35 schreibt er: »Zwischen den Endsporangien und den Sporangiolen kommen nun zahlreiche Uebergänge vor. Bei reicher Nahrungszufuhr gelingt es, wie Brefeld nachgewiesen hat, namentlich wenn sie durch mehrere Generationen fortgesetzt wird, die Sporangiolen vielsporig und grösser, den Sporangien gleich werden zu lassen. Und umgekehrt verwandeln sich bei anhaltend schlechter Ernährung die Endsporangien in Sporangiolen, wobei deren Sporenzahl oft bis auf eine einzige heruntergeht.«

So hätte man, nach Brefeld, wenigstens ein Mittel in der Hand, die eine oder die andere Sporangienform hervorzurufen, wenn auch erst nach fortgesetzten Generationen, und die Erklärung wird von Tavel in die beiden Ausdrücke: »Nahrungsmangel« und »Nahrungsreichthum« zusammengefasst. Auch meine Versuche hatten keinen andern Zweck, als mit den Bedingungen vertraut zu werden, unter denen die einzelnen Sporangienformen gebildet werden. Wie sich die Resultate meiner Untersuchungen zu denjenigen Brefeld's verhalten, darüber möge vorliegende Arbeit Rechenschaft geben.

Charakterisirung der einzelnen Formentypen.

Obschon eine grosse Mannigfaltigkeit in den Thamnidiumformen mir entgegentrat, so fiel es mir doch im höchsten Grade auf, dass unter bestimmten äussern Bedingungen stets das gleiche Bild mir begegnete. Ich werde der Reihe nach diese typischen Formen besprechen und dabei jedesmal die Verhältnisse aufzudecken suchen, unter denen der betreffende Typus entsteht.

Erster Typus, Fig. 1 und 2.

Als Nährboden verwendete ich Pferdemist. Man nimmt den Mist von einem wohlernährten Pferde und befeuchtet ihn noch vor der Sterilisation. Auch sorge man dafür, dass er in der fest geballten Form erhalten bleibe. Als Gefässe verwendete ich Bechergläser.

Zum Sterilisiren gebrauchte ich den Dampfsterilisirungs-Apparat nach Koch, Construction Rohrbeck, mit kegelförmigem Dampfentwickler und constantem Niveau.

In diesem Apparate hielt ich die Nährmedien mindestens eine Stunde lang in strömendem Dampfe. Mit einer ausgeglühten Nadel werden die Aussaaten besorgt. Schon nach einem Tage bemerkt man an der Injectionsstelle einen weissen Fleck, der am folgenden Tage das Aussehen erhalten hat, als ob eine Menge kleiner Schneeflöckchen gefallen wäre. Diese sind nichts anderes, als das Astwerk, woran die Sporangiolen gebildet werden. Da und dort glänzt wie ein klares Thautröpfchen ein Endsporangium hervor. Obschon also der Sporangienträger kaum 2 bis 3 mm gross ist, sind doch schon die reizenden Quirle der Sporangiolenäste vorhanden, die bis 6- und 10fache Dichotomien aufweisen und an den letzten Zweigen die kleinen, runden Köpfchen tragen, die Sporangiolenanlagen. Die Mehrzahl dieser Sporangienträger endet steril; andere zeigen einfach gegabelte Enden und wieder andere tragen, einem Bäumchen vergleichbar, das Astwerk am Ende des Trägers. Diejenigen aber, welche ein Endsporangium tragen, weisen in den meisten Fällen noch keine Sporangiolenäste auf.

Das ist das erste, für die Mistcultur charakteristische Bild. Am 4. bis 5. Tage nach der Aussaat zeigt die Cultur schon eine grosse Ueppigkeit. Die Sporangienträger haben eine Höhe von 2 bis 3 cm erreicht, tragen an ihrer Spitze dieses klare Thautröpfchen des Endsporangiums und zumeist an der untern Hälfte die noch schneeweissen Flöckchen der Sporangiolenäste. Die weisse Farbe ist ein deutlicher Anhaltspunkt, dass die Sporenbildung in den Sporangiolen noch nicht stattgefunden hat, während die Endsporangien schon reif sind. Im Verlaufe der folgenden Tage hat die Cultur ein aschgraues Aussehen angenommen. Die Grösse der Träger beträgt gewöhnlich 3 cm, nur in wenigen Fällen 4 cm. Nie erhielt ich aber solche von 6 cm Höhe. Wohl treten hier und da Endsporangien auch an Seitenzweigen auf, die Träger enden steril oder mit Dichotomien, stets aber sind sie aufrecht und in den meisten Fällen einfach, mit Endsporangium und den quirlständigen Sporangiolenästen. Diese Astquirle erscheinen häufig in zahlreichen (mehr als 10) Etagen über einander. In einer Etage findet sich entweder nur ein Hauptast, oder in derselben Höhe entspringen 2 bis 6 Aeste aus dem Sporangienträger. Der Hauptast theilt sich bald dichotom, und nun folgen sich die Dichotomien der Nebenäste in rascher, zahlreicher Folge, meist bis zum 6., sehr oft bis zum 10. Grade. Die Dichotomien stehen nicht in einer Ebene, so dass diese baumkronenartige Gestalt hervorgebracht wird.

Messungen ergaben folgende Zahlen:

Ast bis zur 1. Gabelung	186 μ,	200 μ,	185 μ,
1. Gabelung	50,	51,	67
2. »	33,	68,	34
3. »	27,	51,	34
4. »	50,	34,	17
5. »	20,	41,	8
6. »	27,	—	6
7. »	30,	—	
8. »	20,	10	
9. »	13,	6	
10. »	6,9	3	

Wenn auch der erste Ast oft eine Dicke von 20 μ aufweist, so beträgt diese schon bei der zweiten Dichotomie bloss 8 μ und sinkt bis auf 3 μ. Dieses Astwerk zeigt also

eine äusserst feine, graciöse Gestalt. Diese reiche Gliederung macht es oft geradezu unmöglich, die einzelnen Aeste zu zählen und zu messen. Auch die Sporangiolen erlangen in diesen Mistculturen eine typische Ausbildung. Ihre Grösse schwankt zwischen der engen Grenze von 6, 7 bis 13 μ, wobei diejenigen von 6 bis 8 μ Durchmesser vorherrschen. Von einer Columellabildung ist nichts zu beobachten. Die Mehrzahl ist 1- bis 4sporig; in einigen finden sich 5 bis 6 Sporen und in seltenen Fällen steigt die Sporenzahl auf 8. Wenn eine einzige Spore auftritt, so übersteigt sie die gewöhnliche Grösse von 6 μ Längs- und 4 μ Querdurchmesser nur unbedeutend und grenzt sich deutlich von der Sporangiolenwand ab. Sind die Sporangiolen reif, so brechen sie von den kleinen Aestchen ab, die Membran reisst und die Sporen treten heraus. Dieses Austreten der Sporen erfolgt oft, ohne dass die Sporangiolen sich loslösen. Dass die Verbindung der Zweige mit den Sporangiolen eine ziemlich feste ist, beweist der Umstand, dass ein starker Druck auf das Deckgläschen oft nicht im Stande ist, die Sporangiolen loszutrennen. Nicht Kalkoxalatnadeln, sondern nur Körner von Kalkoxalat bedecken ihre Membran. Der Hauptsporangienträger erreicht gewöhnlich eine Dicke von 20 bis 30 μ. Um einen Anhaltspunkt für die Grössenunterschiede der Endsporangien zu haben, gebe ich vorerst einige Messungen der Columella, welche eine verkehrt eiförmige Gestalt hat. Der Zähler des Bruches giebt die Länge, der Nenner die grösste Breite an:

$$\frac{23}{23} \quad \frac{67}{50} \quad \frac{67}{57} \quad \frac{54}{40} \quad \frac{101}{84} \quad \frac{102}{88} \quad \frac{84\ \mu}{57\ \mu}$$

Die Sporangienmembran ist mit Kalkoxalatnadeln dicht besetzt und zerfliesst bei ihrer Reife. Die Sporen sind länglich, eiförmig oder elliptisch und messen 6 bis 10 μ in der Länge und 4 bis 5 μ in der Breite. Die Sporen der Sporangiolen sind davon nicht zu unterscheiden. Der Zellinhalt der Träger und Sporen ist farblos; desshalb erscheinen die Endsporangien als hübsche, durchsichtige Wassertröpfchen. Auch die Trägermembran ist gewöhnlich mit Kalkoxalat inkrustirt, wodurch sie dann fein punktirt oder gestreift erscheint. Sehr häufig zeigt sich auf den Trägern eine feine Tonbildung. Zygosporenbildung, die ohne Zweifel von äussern Bedingungen abhängig ist, konnte ich nie beobachten, auch im Monat Mai und Juni nicht und auch dann nicht, wenn das Substrat ausgebreitet und zusammengepresst war.

Die Keimung der Sporen, welche sofort, nachdem sie das Sporangium verlassen haben, eintreten kann, verläuft, wie sie bei *Mucor Mucedo* von De Bary angegeben wird. Ueber hundert Mistculturen wurden angelegt, welche mit diesem beschriebenen Typus übereinstimmen und zwar stets, wenn frischer Pferdemist bei gewöhnlicher Zimmertemperatur als Nährmedien angewendet wurde. Die Aussaat von wenigen oder vielen Sporen hatte absolut keinen Einfluss auf die Formgestaltung der Sporangien oder ihrer Träger.

Folgende Charaktere kennzeichnen den ersten Typus:

1. Die Sporangiolenäste erscheinen schon in den ersten Tagen der Vegetation.
2. Die Sporangiolenäste bis zur ersten Gabelung sind kurz.
3. Die Dichotomienzahl steigt bis zum 10. Grade.
4. Die Sporangiolen haben einen Durchmesser von 6 bis 13 μ und 1 bis 4 Sporen, höchstens 6 bis 8 Sporen und sind ohne Columella.
5. Die Gemmenbildung tritt nur in seltenen Fällen auf.

Eine Menge künstlicher Nährböden wurden nun angelegt und zwar sowohl in flüssigem als in festem Zustande. Um das Nährmaterial fest zu machen, gebrauchte ich Gelatine

oder Agar-Agar. Vergebens mühte ich mich ab, die von Dr. Grübler gelieferte Kieselsäuregallerte erfolgreich zu benützen, welche im Stande wäre, einen Nährboden fest zu machen, ohne selber auf die Ernährung der Pilze einen Einfluss auszuüben.

Vorerst handelte es sich darum, auf reiner Gelatine und auf Agar-Agar Culturen anzulegen.

a. Gelatineculturen.

Erst nach 4 bis 5 Tagen und oft noch später zeigt sich die Vegetation als feine, körnige Oberfläche von Sporangien. Mit der zunehmenden Grösse der Sporangienträger treten Querwände in reicher Zahl, sowie Seitenzweige mit Endsporangien auf, welch letztere Erscheinung den aufrechten Habitus sehr beeinträchtigt. Die Sporangiolen sind vorherrschend wenigsporig; hier und da sind jedoch mehr als 8 Sporen zu finden. Die Dichotomien, gewöhnlich bis zum 5. Grade schreitend, weisen in vielen Fällen den feinen Bau der typischen Mistcultur auf. Auch spitze, sterile Enden der Sporangienträger, sowie Enddichotomien waren nicht selten zu beobachten.

Die Sterilisation soll mindestens $1^1/_2$ Stunden betragen, wenn die Gelatine nicht allzu früh den Bacterien anheimfallen soll.

b. Agar-Agarculturen.

Erst in 8 Tagen war eine sehr spärliche Vegetation zu beobachten. Nur wenige, schon makroskopisch zählbare Sporangienträger mit grundständigem Astwerk und den wenigsporigen Sporangiolen zeigten sich. Da also auf diesem reinen Agar-Agarboden nur geringes Wachsthum erfolgt, so eignet er sich sehr gut, um einen festen Nährboden herzustellen.

Vorherrschend den Charakter der Mistculturen beobachtete ich bei folgenden Nährmedien:

1. Mistdecoct.

Frischer Pferdemist wurde mit destillirtem Wasser übergossen, dann bis zum Siedepunkt erwärmt und filtrirt. Dieses Filtrat, wie den Rückstand verwendete ich als Nährboden und zwar das Erstere in flüssigem, wie in festem Zustande. Mit Vortheil gebrauchte ich die Ehrlenmayer'schen Fläschchen, die ich mit einem Wattepfropf verschloss. Dieses genannte Nährmedium ergab gar keine Abweichungen von der vorher besprochenen typischen Form. Warum hier und da ein Vorherrschen der Enddichotomien zu beobachten war, dafür glaube ich nachher genügenden Aufschluss geben zu können.

2. Abguss von Mist.

Im kalten Zimmer wurde Pferdemist 14 Tage lang in Wasser gehalten. Dieser Abguss ergab den gleichen Typus.

3. Verschimmelter Mist.

Die Cultur war nur spärlich; oft waren bloss 10 Sporangienträger vorhanden. Sporangien und Sporangiolen zeigten den typischen Mistculturcharakter.

4. 0,5% salpetersaures Ammon. mit Agar-Agar.

Die Cultur war sehr schwach und zeigte niederliegende Sporangienträger mit wenigsporigen Sporangiolen.

5. 1% salpetersaures Ammon., 1% Zucker, Agar-Agar.

Nach 2 Monaten waren noch sämmtliche Sporangiolen ohne Sporen.

6. 1% salpetersaures Ammon., 1% Zucker, 1% Knop'sche Nährlösung.

14 Tage nach der Sporenaussaat hatte sich ein prächtiges, untergetauchtes Mycelium gebildet. Auf einer kleinen Stelle waren Endsporangien mit reichlicher Sporangiolenbildung zu finden. Die Sporenzahl betrug 3 bis 8, wobei 4- bis 5sporige Sporangiolen vorherrschend waren. Reichliche Oeltropfen traten im Zellinhalte auf.

7. 1% salpetersaures Ammon., 2% Zucker, 0,5% Nährlösung.

Das Mycel, mit dichtem, bräunlichem Inhalte erfüllt, ist sehr stark ausgebildet und zwar in der ganzen Flüssigkeit untergetaucht. Nur wenige Sporangienträger haben vorherrschend wenigsporige Sporangiolen gebildet. Sobald diese Nährlösung mit Agar-Agar behandelt wurde, verminderte sich das Wachsthum so sehr, dass es schwierig hielt, einen Einfluss der Nährlösung auf die blosse Agar-Agarcultur zu bemerken.

8. 0,5% phosphorsaures Ammon., 1% Zucker.

Das Mycelium ist mit dichtem, bräunlichem Inhalte erfüllt. Die Sporangiolen sind vorherrschend 13,5 μ gross und besitzen 2 bis 5 Sporen. Bei einzelnen steigt die Grösse auf 16 bis 17 μ bei einer Sporenzahl 3 bis 8. In keinem dieser Medien zeigte sich die Gemmenbildung. Die Gabelung erreichte den 7. bis 8. Grad.

9. 0,25% phosphorsaures Ammon., 0,5% Nährlösung

0,5 % » » 0,1 % »
1 % » » Zucker, Agar-Agar.

Diese drei Nährböden ergaben Culturen von demselben Charakter.

10. 3% weinsaures Ammon. mit Gelatine.

Die Cultur ist äusserst mager, zeigt Endsporangien und die weissen Sporangiolenflöckchen. Die Sporangiolen sind klein und wenigsporig.

11. 1% weinsaures Ammon., 1% Zucker und Agar-Agar.

Die Cultur ist nicht üppig und zeigt keine Abweichung von der blossen Agar-Agarcultur.

12. 1% weinsaures Ammon., 1% Zucker, 0,5% Nährlösung.

Ein hübsches, untergetauchtes Mycelium zeigt aufrechte Sporangienträger mit Endsporangien und Sporangiolenastwerk. Die Sporangiolen messen 9,4 μ bis 12,6 μ (Sporenzahl 2 bis 3) und 15,7 μ mit 5 bis 6 Sporen.

13. 0,6% schwefelsaures Ammon., 1% Zucker, 1% Nährlösung.

Das Mycel ist stark entwickelt mit dichtem Inhalte. Es zeigen sich nur Enddichotomien mit wenigsporigen Sporangiolen oder ein Sporangiolenastwerk mit steril endigenden Trägern.

14. Kohlensaures oder ameisensaures Ammon.

als Nährmittel ergaben kein Wachsthum.

15. 0,5% phosphorsaures Kali, 0,5% salpetersaures Ammon., Agar-Agar.

Die Vegetation ist gering. An dem reichverzweigten Astwerk sitzen Sporangiolen von 9,4 μ bis 15,7 μ Durchmesser mit 3 bis 4 Sporen.

16. 1% salpetersaures Kali, 1% Zucker, Agar-Agar.

Sehr schwache Cultur, nichts abweichend von der reinen Agar-Agarcultur.

17. 1% Harnstoff mit Agar-Agar.

Die meisten Aussaaten zeigten kein Wachsthum. Niederliegende, seidenglänzende Sporangienträger besitzen kleine, wenigsporige Sporangiolen.

18. 0,5% Harnstoff mit Gelatine.

Das Wachsthum war sehr gering. Einfache Sporangienträger, mit oder ohne Dichotomien trugen in letzterem Falle wenigsporige Sporangiolen.

19. Harn.

Schon nach 2 Tagen zeigten sich Endsporangien und dichotom verzweigte Aeste. Wenigsporige Sporangiolen waren vorherrschend vorhanden, doch erschienen hier und da auch zahlreichsporige Sporangiolen. Auch die später zu besprechende Gemmenbildung war zu beobachten.

20. Pepton.

Sämmtliche flüssige Peptonculturen zeichneten sich dadurch aus, dass das Mycel sich nur oberflächlich ausbildet. Nach 3 bis 4 Tagen beginnt das Wachsthum mit einem schmalen Ringe längs des Flüssigkeitsrandes. Dieser wächst von Tag zu Tag, bis er sich in der Mitte schliesst. Dann bildet er eine bloss einige Millimeter dicke, käsige Decke, auf welcher sich die 2 bis 4 cm langen Sporangienträger erheben. Bei allen Culturen sind diese aufrecht, sehr gut entwickelt, während die Sporangiolenäste stark zurücktreten.

a. 4% Pepton, flüssig.

Die Sporangienträger erreichen eine Höhe von 35 mm. Die Aeste bis zur ersten Gabelung sind oft sehr lang (bis 1 mm). Die Sporenzahl der Sporangiolen liegt zwischen 2 und 8.

b. 3% Pepton, flüssig.

wies dasselbe Bild auf.

c. 1, 2, 3, 4, 5, 6% Pepton mit 1% Nährlösung.

Sämmtliche Culturen stimmten im ganzen Habitus überein und zeigten nichts Abweichendes von den blossen Peptonculturen. Das Wachsthum war bei den wenigprocentigen Culturen am üppigsten. Die Zahl der Gabelungen ist gewöhnlich 6, kann aber auf 8 steigen. Die Sporangiolen 10—20 μ Durchmesser haltend, besitzen 2—8 Sporen, deren Grösse mit derjenigen der Endsporangiensporen übereinstimmt und in der Länge 10—13 μ, in der Breite 5—8 μ beträgt. Der Zellinhalt ist bei den wenigprocentigen Culturen farblos, bei den mehrprocentigen dagegen gelblich, welcher Farbenton besonders auf die Columella ausgedehnt ist. Die zahlreichsporigen Sporangiolen treten nur in geringer Zahl auf. Eine andere Erscheinung ist aber charakteristisch für die Peptonculturen: Die Sporangiolen

werden in ihrer Grösse den 5—8sporigen gleich, allein es bildet sich nur eine einzige Spore aus, welche eine Grösse von 15—17 μ erreicht und kugelig ist. Die Gemmenbildung ist vorhanden, jedoch spärlich.

d. $2^1/_2$% Pepton mit Gelatine.

Schon nach 2 Tagen zeigte sich die fein gekörnelte Oberfläche an der Injectionsstelle. Erst nach 4—5 Tagen konnte man das Auftreten der Sporangiolenäste beobachten. Die Cultur erreichte eine Höhe von $1^1/_2$ cm. An Trägern von 20 μ Dicke erschienen die Sporangiolenäste 6—10gradig gegabelt. Die Columella der Endsporangien maass im Längendurchmesser 40—101 μ und in der Breite 34—84 μ. Die vorherrschenden Sporangiolenmaasse waren: 8 μ (2 Sporen), 13,5 μ (4—6 Sporen), 10,1 μ (3 Sporen). Das Mycel endigt fein.

e. $2^1/_2$% Pepton mit Agar-Agar.

Nach 3 Tagen hatten die Sporangienträger schon die Höhe von 1 cm erreicht. Das Mycel hatte keine Gemmen gebildet. Der ganze Charakter der Sporangiolenäste konnte vom Typus der Mistcultur nicht unterschieden werden. Die Sporangiolenmaasse waren vorherrschend folgende: 6,7 μ (1 Spore), 8,4 μ (3 Sporen), 10,1 μ (1, 2, 3, 5 Sporen), 12 μ (4 Sporen), 13,5 μ (4—6 Sporen). In geringer Anzahl erschienen Sporangiolen von 16,9 μ mit mehr als 6 Sporen.

f. Zahlreiche Peptonculturen erhielten auch Zuckerzusatz, was das vorher besprochene Bild wenig oder gar nichts verändert. Die Verhältnisse der einzelnen Substanzen waren folgendermaassen gewählt:

4%	Pepton,	2%	Zucker,	1%	Nährlösung
1%	»	2%	»	0,4%	»
4%	»	2%	»	0,5%	»

Das Wachsthum war überall sehr üppig; bei einer Cultur, welche mit Agar-Agar behandelt war, erreichten die Sporangienträger eine Höhe von 6 cm. Die Endsporangien bildeten auch hier die vorherrschenden Fortpflanzungsorgane wie bei den vorhergehenden Culturen. Die Sporangiolenmaasse betrugen: 10—13 μ (1 Spore), 13—17 μ (2 Sporen), 14 μ (4 Sporen), 15,7 μ (6—8 Sporen), 23 μ (mehr als 10 Sporen). Die Sporen der Sporangiolen und Endsporangien zeigten keine Unterschiede, mit Ausnahme derjenigen, welche eine 13 μ Durchmesser haltende Sporangiole einzig ausfüllten. Auch Gemmenbildung war zu beobachten.

21. 4% Pepton, 0,5% salpeters. Kali, Agar-Agar.

Nach 12 Tagen hatte sich eine üppige Vegetation gebildet. Die Sporangienträger erreichten eine Höhe von 3,5 cm. Ein reichliches Sporangiolenastwerk hatte sich entwickelt und zwar bedeutend reichlicher als bei den blossen Peptonculturen. Beinahe sämmtliche Sporangiolen waren wenigsporig; auch hier zeigten sich die einsporigen Sporangiolen in grosser Anzahl. Der ganze Charakter war der einer üppigen Mistcultur.

22. 4% Pepton, 1% salpeters. Kali, Agar-Agar.

In der gleichen Zeit, wie bei der obigen Cultur, hatte sich auf diesem Nährboden eine Cultur mit 4,5 cm hohen Sporangienträgern gebildet. Das Astwerk war auch hier reich gegabelt und trug vorherrschend 1—4sporige Sporangiolen, worunter die einsporigen

in grosser Zahl vorkamen. Auch dieses Bild zeigte grosse Aehnlichkeit mit dem der Mistcultur, nur dass hier auch sporenreiche Sporangiolen von 20 μ Durchmesser auftraten.

23. Ricinussamen.

In einer Cultur erreichten die Sporangienträger eine Höhe von kaum 4 mm. Die Sporangiolen waren nach dem ersten Typus gebildet. Eine zweite Cultur zeigte auch sporenreiche Sporangiolen.

Zweiter Typus, Fig. 3—8.

Als Nährsubstrat wählte ich Pflaumen, die eine halbe Stunde in siedendem Wasser gekocht worden. Nachher wurde die Flüssigkeit abgegossen. Für diese Culturen eigneten sich sehr gut die Ehrlenmayer'schen Fläschchen, welche mit einem Wattepfropf verschlossen wurden. Eine zweistündige Sterilisation ist unbedingt nothwendig, wenn das lästige *Penicillium* nicht die ganze Cultur überwuchern soll. Und dennoch gelingt es diesem allgegenwärtigen Pilze oft, an der feuchten Wand des Gefässes hinunterzukeimen und die Reincultur zu zerstören. Selbst das Vergiften des Pfropfens mit Sublimatlösung kann den fremden Eindringling nicht immer fern halten. — Zwei Tage nach der Aussaat der *Thamnidium*sporen zeigte sich eine feine Körnelung an der Injectionsstelle. Es waren dies alles Endsporangien von kaum 1 mm grossen Trägern. Schon nach weiteren zwei Tagen hatten sich die Träger beträchtlich gestreckt und erreichten schon eine Höhe von 2 cm. Die Mehrzahl der Sporangienträger war noch ohne Astwerk und zeigte einen charakteristischen Seidenglanz. Im Verlaufe des weiteren Wachsthumes erschienen nun auch die Sporangiolenäste und zwar in Form von weissen Flöckchen. Schon makroskopisch konnte man beobachten, dass die Aeste bis zur ersten Gabelung bedeutend länger waren, als bei der Mistcultur (Fig. 3). Auch die mannigfach verzweigten Sporangienträger mussten auffallen: Seitenäste mit grossen Endsporangien, oder solche mit Endsporangien und Sporangiolenastwerk, welche wiederum Aeste mit Endsporangien aufwiesen. In allen Fällen waren die Träger aufrecht. Sobald die Cultur das aschgraue Aussehen erlangt hatte, konnte man die Sporenbildung als beendet annehmen. Die mikroskopische Untersuchung ergab folgende Eigenthümlichkeiten: Der Zellinhalt der Träger, des Astwerkes und des Mycels war von bräunlichem, körnigem Aussehen und besonders in der Columella der Endsporangien (Fig. 3 *b*), sowie an einzelnen Stellen der Träger angehäuft. Das ist der Grund, warum die Köpfchen dunkel erscheinen. Dieser Zellinhalt war reich an Oel und Kalkoxalat. Vor Allem fiel aber die Sporangiolenbildung auf. Die Dichotomien erreichten nur den vierten bis sechsten Grad (Fig. 4). Messungen der Aeste bis zur ersten Gabelung ergaben alle Werthe von 200 μ bis 1900 μ, also bedeutend grössere als bei dem ersten Typus. Die Zweige der letzten Gabelung waren im Allgemeinen auch dicker. Die Sporangiolen erreichten die Grösse von 16, 22, 31, 44, 48 μ. Ich konnte sogar Sporangiolen von 67 μ beobachten. Bei allen übertraf die Sporenzahl zehn, sie stieg oft so hoch, dass sie nur annähernd auf mehr als 100 geschätzt werden konnte. In vielen Fällen lösten sich die Sporangiolen sehr schwer von den Trägern, in anderen dagegen leicht. Ein sanfter Druck auf das Deckgläschen genügte, um die Membran zu sprengen und die Sporen austreten zu lassen. Diese Risse traten oft mit solcher Leichtigkeit ein, und die Rissränder waren dabei der Art, dass man auf den Gedanken kommen musste, es sei eine partielle Verquellung der Membran (Fig. 5) eingetreten. Je grösser die Sporangiolen waren,

desto deutlicher war die Columellabildung (Fig. 7, 8). Die Columella der Sporangiolen beobachtete ich bei jeder Pflaumencultur; so schimmerte z. B. bei einer 27 μ Durchmesser haltenden Sporangiole eine 3 μ dicke, kugelige Columella hindurch. Ein Druck auf das Deckgläschen und es präsentirte sich eine normale Columella mit dem Kragen der abgerissenen Sporangiolenmembran. Sehr gut ist dieselbe an den Dauerpräparaten zu beobachten. Ihre Grösse konnte so beträchtlich und das theilweise Verquellen der Membran so deutlich sein, dass die Sporangiole keinen Unterschied zeigte vom Endsporangium. In Bezug auf die Grösse und Columellagestalt waren die Endsporangien denjenigen des ersten Typus gleich. In einer Pflaumencultur zeigte das Mycel eine lebhafte Gemmenbildung, die sich von der später zu besprechenden nichts unterscheidet. So ergaben sich folgende Merkmale, welche den zweiten Typus charakterisiren:

1. Die Sporangiolenäste bis zur ersten Gabelung sind länger.
2. Der Grad der Dichotomien ist geringer; die Zweige der letzten Gabelung sind dicker.
3. Reichliche Verzweigung der Sporangienträger im Gegensatz zu den einfachen der Mistcultur.
4. Sporangiolen grösser und sporenreich, meist mit deutlicher Columella und oft mit partieller Verquellung der Membran.
5. Gemmenbildung im Mycel vorhanden.

Diesen Typus fand ich bei folgenden Nährmedien:

1. Auf feuchtem Brot.

Es war nicht eine Pflaumencultur, die mich auf den Gedanken des Einflusses äusserer Bedingungen in der Sporenbildung des *Thamnidium elegans* brachte, sondern es war das auf Brot gefundene *Thamnidium*, welches meinem verehrten Lehrer Anlass gab, mich auf die wichtige Frage aufmerksam zu machen. Schon nach zwei, drei Tagen erschienen die wasserklaren Köpfchen der Endsporangien; nach fünf Tagen hatte die Cultur sich sehr üppig entwickelt und erreichte eine Höhe von 6 cm. Die stark verzweigten Träger trugen bis unterhalb der Endsporangien zahlreiche Etagen der Sporangiolenäste, welche in ihrer Mehrzahl den Charakter des zweiten Typus mit den sporenreichen Sporangiolen und ihrer Columellabildung besassen. Da wie dort war der Zellinhalt reich an Oelsubstanz und an Kalkoxalat. Ganz besonders concentrirte sich dieser Inhalt auch hier in der Columella der Endsporangien. Die wenigsporigen Sporangiolen sind hier in der Minderheit vertreten.

2. Pflaumendecoct mit Gelatine oder Agar-Agar.

Auch hier zeigte sich beim ersten Wachsthum die Oberfläche des Nährbodens von den Endsporangien gekörnelt. Anfänglich waren die Träger noch ohne Astwerk, das aber bald als weisse Flöckchen sich bemerkbar machte, die mit der Sporenreife das aschgraue Aussehen annahmen. Den Haupttheil der Sporangiolen bildeten die zahlreichsporigen, eine Grösse von 25—48 μ erreichend und sehr häufig durch eine deutliche Columellabildung sich auszeichnend.

3. Orangen.

Die Sporangienträger waren sehr stark verzweigt und die Sporangiolen in der Mehrzahl sporenreich.

4. Kartoffeln.

Das erste Wachsthum machte sich auch da kenntlich durch das Auftreten der wasserhellen Endsporangien, welche wie Thautröpfchen die Oberfläche bedeckten. Die Vegetation war sehr üppig. Die Sporangienträger waren infolge der starken Verzweigung nicht aufrecht, sondern sie bildeten ein Filzwerk. Die Sporangiolenbildung, nicht reichlich entwickelt, zeigte doch vorherrschend vielsporige Sporangiolen. Auch bei diesem Nährsubstrat musste eine lange Sterilisation angewendet werden, wenn die Bacterien nicht die Oberhand gewinnen sollten.

5. Eier.

Die Culturen auf dem Eigelb waren üppiger als auf dem Eiweiss, und die Träger erreichten eine Höhe von 6 cm. Das Mycel war meist fein und mit dichtem Inhalte versehen. Die Sporangienträger waren sehr kräftig (23,7; 33,9; 40 μ Dicke). Folgende Zahlen mögen ein Bild von der Grösse der Endsporangiencolumella geben.

Länge: 67,9; 74; 64,5; 61,1; 84; 88; 91; 114; 134; 152 μ.
Grösste Breite: 50,9; 67,9; 57,7; 50,9; 61; 74; 67,9; 97; 120; 125 μ.

Die Sporangiolen besassen 1—8 Sporen bei einem Durchmesser von 10; 13,5; 16,9 μ oder dann zahlreiche Sporen bei 20—30 μ Durchmesser.

6. Malz.

Die sporenreichen Sporangiolen waren neben den wenigsporigen in grosser Zahl vorhanden. Schon in den ersten Tagen des Wachsthums erschienen die Sporangiolenflöckchen.

7. Zwiebeln von *Allium cepa.*

Die Vegetation war sehr üppig und der Pflaumencultur sehr ähnlich. Sporenreiche Sporangiolen fanden sich in demselben Verhältniss wie die wenigsporigen. Erstere waren mit oder ohne Columella und ertrugen einen starken Druck, ohne sich vom Träger zu lösen. In grosser Zahl erschienen auch die bis 17 μ Durchmesser haltenden einsporigen Sporangiolen, wobei ein Druck auf das Deckglas genügte, die kugelige Spore aus der Sporangiole austreten zu lassen.

8. Kastanien.

Diese wurden bis zum Siedepunkt gekocht. Ueppige, niederliegende Sporangienträger trugen vorzugsweise zahlreichsporige Sporangiolen mit deutlicher Columellabildung.

9. Leinsamen.

Das Wachsthum war schon nach 3 Tagen zu beobachten. Doch erst nach 14 Tagen konnte man zur mikroskopischen Untersuchung schreiten. Kleine und grosse Sporangiolen waren in gleichem Verhältnisse vorhanden. Bei den letzteren war die Columellabildung, sowie das Auftreten einer einzigen Spore sehr häufig.

10. Senfsamen.

In diesen Culturen war eine grosse Uebereinstimmung mit den Pflaumenculturen vorhanden. Zahlreiche, dicke Aeste entsprangen quirlig aus den mit dichtem, bräunlichem Inhalte gefüllten Sporangienträgern. Nach geringer (4—5facher) Gabelung setzten sich die

grossen, sporenreichen Sporangiolen an. Auch hier beobachtete ich theilweises Verquellen der Sporangiolenmembran.

11. Walnusskerne.

Die Sporangienträger bildeten ein niederliegendes Filzwerk. Die Sporangiolensporen waren in allen möglichen Zahlen vorhanden.

12. Birnen.

In den ersten Tagen der Vegetation herrschten die einfachen, seidenglänzenden, nur Endsporangien tragenden Träger vor und erst später erschienen die Sporangiolenäste. Wenigsporige Sporangiolen waren auch vorhanden, jedoch vorherrschend solche mit einem Durchmesser von 17—37 μ und 6 bis zahlreichen Sporen. Bei diesen Culturen wandte ich meine Aufmerksamkeit auch auf die Frage hin, ob eine Beziehung zwischen der Grösse der Endsporangien und der Sporangiolenausbildung so vorhanden sei, wie sie Brefeld im 9. Hefte angiebt. Eine solche Beziehung habe ich nicht bemerken können, da sowohl bei wenig- als bei zahlreichsporigen Sporangiolen grosse und kleine Endsporangien auftraten.

13. Aepfel.

a. Saure Aepfel bis zum Siedepunkt gekocht.
b. Rohe, faulende Aepfel.
c. Stark ausgekochte Aepfel mit Saft.
d. Aepfel, die eine Stunde im Wasser gelegen.
e. Rohe, gesunde Aepfel.
f. Süsse Aepfel.

Im Allgemeinen war hier das Wachsthum schlecht. Doch herrschte völlige Uebereinstimmung mit den Birnenculturen, namentlich darin, dass die Sporangiolenbildung sehr zurücktrat.

14. Traubenmost aus Sicilien von weissen Trauben vor dem Einkochen filtrirt.

Dieser Traubenmost eignet sich sehr gut für Pilzculturen. Ich bezog denselben in Blechbüchsen von der Firma: Favara und Figli in Mazzara del Vallo durch Vermittlung des Herrn Barone a Prato in Segonzano, Poststation Cembra in Tirol. Durch die Angaben von Jul. Wortmann (Botanische Zeitung Nr. 12, 1893) aufmerksam gemacht, wurde 1 Volumen Traubenmost mit 3 oder 4 Volumen Wasser gemischt und dann entweder Gelatine oder Agar-Agar zugefügt. Schon in 3—4 Tagen war eine deutliche Vegetation bemerkbar, und es bildete sich ein bis 4 cm hoher Rasen von Sporangienträger, die auch bei alten Culturen stets aufrecht sind. Sobald das aschgraue Aussehen sich zeigte, wurde die mikroskopische Untersuchung vorgenommen, die Folgendes ergab. Die Sporangiolenbildung war vollständig die als II. Typus beschriebene. Sporenreiche Sporangiolen von 17—60 μ Durchmesser liessen eine deutliche Columella erkennen. Die Gelatineculturen wiesen recht häufig grosse einsporige Sporangiolen auf. Die Endsporangien waren nicht kleiner als beim ersten Typus, indem sie auch eine Columella von z. B. 84—136 μ Längs- und 50—101 μ Querdurchmesser besassen. Das Mycel unterschied sich von demjenigen auf Pflaumen durch grosse kugelige Anschwellungen, die bis 90 μ Durchmesser hielten. Es bildete eine käsige Decke von wenigen Millimeter Dicke, die Grundlage der dicht ge-

drängten Sporangienträger. Eine reiche Gemmenbildung beobachtete ich nur bei einer Gelatinecultur. Ich fügte dem Nährmedium auch Pepton hinzu, konnte aber keine Veränderung des Charakters wahrnehmen.

15. 2% Rohrzucker, 1% Chloramm, 0,5% Nährlösung.

Zahlreiche, vielsporige Sporangiolen traten auf. Die Gemmenbildung konnte auch beobachtet werden.

16. Gelbe Rüben.

Die Cultur ist sehr üppig mit 5 cm hohen Sporangienträgern. Die Endsporangien sind kleiner als beim ersten Typus (40—80 μ lang). Stark vorherrschend sind die sporenreichen Sporangiolen von 20 und 24 μ Durchmesser; in bedeutender Anzahl treten solche von 40 μ Durchmesser auf. Auch die grossen einsporigen Sporangiolen sind zu beobachten. Wenigsporige Sporangiolen bilden die Minderheit. Diese Culturen ergeben sich auf gekochten, wie auf ungekochten Rüben.

Eine Mittelstellung zwischen dem ersten und zweiten Typus zeigten die Culturen folgender Nährmedien.

1. Traubenzucker.

a. $2^1/_2$%, b. 5%, c. 7%, d. 9%, e. 20%, f. 20% Traubenzucker und $2^1/_3$% Pepton. Diese Nährmedien wurden mit Agar-Agar fest gemacht. Ueberall war das Wachsthum recht üppig. Wenig- und zahlreichsporige Sporangiolen waren in gleichem Verhältniss vertreten.

2. Maltose.

3% Maltose wurde mit $2^1/_2$% Pepton durch Agar-Agar zu einem festen Nährboden verwendet. Wenigsporige und sporenreiche, sowie 13 μ Durchmesser haltende einsporige Sporangiolen waren nahezu in gleichem Verhältniss vorhanden. Die Sporangienträger überschritten die Höhe von 1 cm nicht. Wenn auch keine typische Form zu constatiren war, so war es doch auffallend deutlich, dass die zahlreichsporigen Sporangiolen in reichlicherem Maasse auftraten, als in der blossen Peptoncultur.

3. 1 Volumen Traubenmost und 10 Volumen Wasser } mit
4. 1 » » » 20 » » } Agar-Agar.

Beide Nährmedien zeigten ein reichliches Auftreten von wenigsporigen Sporangiolen. Immerhin waren bei letzterem Nährboden die sporenreichen Sporangiolen sehr häufig. Die Sporangienträger erreichten eine Höhe von $2^1/_2$ cm.

5. 1 Volumen Traubenmost und 20 Volumen Wasser, flüssig.

Auf dem Grunde des Gefässes hatten sich kleine Mycelflocken gebildet. Die Oberfläche der Flüssigkeit trug einen Rasen von Sporangienträgern, der ca. 1 cm² Querschnitt hielt. Wenigsporige und zahlreichsporige Sporangiolen waren in gleichem Verhältniss vorhanden, unter den letzteren solche mit einem Durchmesser von 30 μ. Weder beim oberflächlichen, noch beim untergetauchten Mycel konnte die Gemmenbildung nachgewiesen werden.

6. 1% Apfelsäure mit Gelatine.

7. 1% (0,5%) Citronensäure und 1% Nährlösung.

Diese beiden Nährmedien lieferten kein Wachsthum.

8. 1% Ferrum citricum.

Sehr schwache Sporangienträger von 5 bis 10 mm Höhe zeigten eine reichliche Verzweigung. Die Sporangiolen waren solche mit wenigen und solche mit zahlreichen Sporen.

9. 1% Asparagin mit oder ohne Zucker

ergab keine Vegetation.

10. Rohrzucker.

a. 3%, b. 4%, c. 10%, d. 20% Rohrzucker mit Agar-Agar ergab sehr schwache Culturen mit wenig- und zahlreichsporigen Sporangiolen.

e. 6% Rohrzucker und $2^1/_2$% Pepton erzeugte schmächtige Sporangienträger. 10 bis 34 μ Durchmesser haltende einsporige und sporenreiche Sporangiolen waren vorhanden. Von Beziehungen zwischen der Grösse der Endsporangien und der Sporangiolen konnte nichts constatirt werden, da z. B. bei wenigsporigen, kleinen Sporangiolen bloss 34 oder 71 μ messende Endsporangien sich fanden, während man doch grössere erwarten sollte.

11. 20% Traubenzucker und $2^1/_3$% Pepton.

Mit Agar-Agar ergab dieser Nährboden eine üppige Cultur, zahlreiche Uebergangsformen der Sporangiolen und Gemmen.

12. Mistdecoct und Pflaumendecoct.

Uebergangsformen.

13. Pflaumen mit Mistdecoct getränkt.

5 Tage nach der Aussaat zeigte sich eine hübsche Vegetation von vorherrschenden Endsporangien. Auch das Astwerk erschien als weisse Flöckchen, sowie Sporangienträger mit sterilen Spitzen. Zellinhalt und Sporangiolenbildung waren deutlich wie bei der als zweiten Typus beschriebenen Pflaumencultur. Wenn auch einsporige Sporangiolen in geringer Zahl auftraten, so wäre es doch zu gewagt, ihre Existenz dem Mistdecoct zuzuschreiben.

14. Pflaumen mit Pepton.

Pepton konnte den Charakter der Pflaumencultur nicht verändern.

Dritter Typus, Fig. 9—12.

Als diesen bezeichne ich diejenigen Culturen, die ausschliesslich Endsporangien aufweisen. Diesen Typus erhält man stets auf Pflaumen, welche bis zum Siedepunkt in Wasser gekocht und sammt Saft sterilisirt wurden. Das Wachsthum war 2 bis 3 Tage später als bei den vorher besprochenen Culturen bemerkbar, und zwar zeigte sich auch hier die Oberfläche durch Endsporangien gekörnelt. Die Sporangienträger erreichten höchstens eine Grösse von 1 cm, und dann blieb die Cultur monatelang unverändert, aufrecht. Unter dem Mikroskope zeigten sich die Träger reichlich verzweigt und von vielen Scheidewänden durchsetzt. Jeder Zweig schloss mit einem deutlichen Endsporangium von wechselnder Grösse ab. Die Dicke dieser Träger betrug 20 bis 30 μ (Fig. 12). Ganz besonders auffallend sind die verdickten Anschwellungen unterhalb des Sporangiums und

zwar von 100 bis 200 μ Dicke, Anschwellungen, welche an Pilobolus erinnern (Fig. 9). Ich halte diese Erscheinung noch ganz besonders für interessant, da ich sie auch bei einer Mucor Mucedocultur auf demselben Substrate beobachtete. Der Zellinhalt zeigte auch hier den Oelreichthum und die Zellhaut die Kalkoxalatincrustationen. Die Gemmenbildung war hier auch vorhanden. Sporangiolen waren keine zu bemerken. Die Ueberreste der Sporangiolenbildung waren daran zu erkennen, dass am Ende von Sporangienträgern zwei oder drei Columellen mit Fetzen der Sporangienmembran sich fanden (Fig. 10, 11).

Leider war es mir nicht möglich, auf verschiedenen Substraten diesen Typus hervorzurufen. Ich beobachtete ihn noch auf den folgenden Medien:

1. 1 Volumen Traubenmost, 2 oder 3 Volumen Wasser mit Agar-Agar oder flüssig.

Die Sporangienträger erreichten eine Höhe von kaum 3 mm. Nur Endsporangien waren entwickelt, es fehlten aber die bauchigen Auftreibungen unterhalb der Sporangien. Die Sporangiolen waren in geringer Zahl da vorhanden, wo mehr Wasser zugesetzt war. Auch da traten die charakteristischen Mycelaufreibungen auf, welche man in den Traubenmostculturen stets findet.

2. 1 Volumen Malzextract, 2 Volumen Wasser.

Das Mycelium bildete zahlreiche Gemmen. Die Sporangienträger waren kaum 1 cm hoch und trugen zum grössten Theil nur Endsporangien. Eine Cultur auf Malzextract mit bloss $^1/_2$ Volumen Wasser besass nur Endsporangien, und zwar waren auch hier die Träger nur 1—2 mm gross.

Vierter Typus.

In drei oder vier Fällen zeigten sich auf ausgetrocknetem Mist fast ausnahmslos Enddichotomien oder Sporangienträger mit sterilem, spitzem Ende und dem typischen Mistsporangiolenastwerk, so dass z. B. auf einer Cultur von mehreren Quadratcentimetern kaum 10 Endsporangien zu finden waren. Die Cultur mit ausschliesslicher Sporangiolenbildung bezeichne ich als 4. Typus. Nun handelte es sich darum, die Bedingungen festzustellen, unter denen diese typische Form des Thamnidiums erzeugt werden kann. Ich trocknete den Pferdemist vor der Aussaat, liess ihn verschimmeln oder alt werden, breitete ihn in weiten Krystallschaalen aus, allein nie erhielt ich die oben beschriebenen Formen. Nun machte ich die Beobachtung, dass in den kalten Sammlungsräumen, wo ich einige Culturen aufgestellt hatte, in den ersten Tagen nur Endsporangien gebildet wurden, während im warmen Zimmer die Culturen schon in den ersten Vegetationserscheinungen die erwähnten Flöckchen der Sporangiolenäste aufwiesen. Andererseits hatte ich in den heissen Sommertagen eine ganze Reihe Objectträgerculturen erhalten, in welchen auch ausschliesslich die Sporangiolenbildung vorkam. So musste offenbar die Temperatur eine Rolle spielen. Pepton-, Mist- und Pflaumenculturen wurden in einem Eiskeller bei einer Temperatur von 3° C. gezüchtet; allein es traten keine Unterschiede auf, als etwa das primäre Erscheinen der Endsporangien bei den Mistculturen. Hierauf liess ich das *Thamnidium* im Thermostaten wachsen und erhielt das Resultat, dass bei einer Temperatur von 27—30° C. auf verschiedenen Nährmedien die vierte typische Form sich zeigte. Bei 27° C. erschien das Optimum der Sporangiolenentwickelung vorhanden zu sein, da z. B.

Traubenmostculturen schon am zweiten Tage im Vegetationskasten einen üppigen Rasen bildeten, während dieselben im warmen Zimmer erst die gekörnelte Oberfläche zeigten. Es wurden folgende Versuche angestellt:

1. Stark gekochte Pflaumen. Temperatur = 25° C.

Nach 17 Tagen waren vorherrschend Sporangiolen an Enddichotomien gebildet. Die Sporangiolen waren sporenreich und sassen an schlanken, stark gebogenen Zweigen. Endsporangien waren zahlreich an kaum 1 cm hohen Trägern.

2. $2^1/_2$% Pepton mit Gelatine. Temperatur = 27° C.

Die Träger erreichten kaum eine Höhe von 1 cm. Die Endsporangien waren sehr selten; in einer Cultur z. B. konnte ich bloss 2 Sporangien finden. Die Sporangiolenbildung war fast ausschliesslich, Sporangiolen von 10—13 μ. Durchmesser mit 1—4 Sporen.

3. Pferdemist. Temperatur = 27° C.

Die Endsporangien fehlten gänzlich.

4. 20% Traubenzucker, $2^1/_3$% Pepton mit Agar-Agar. Temperatur = 27° C.

Nur wenig Endsporangien waren vorhanden, sonst alles Sporangiolen an Trägern, die bloss 2—3 mm gross waren. Das Mycel bildete eine käsige Decke.

5. 1 Volumen Traubenmost, 4 Volumen Wasser, flüssig. Temperatur = 27° C.

6. Dieselben Nährmedien mit Agar-Agar.

In beiden Culturen waren die Sporangiolen weitaus vorherrschend.

7. Wenig gekochte Pflaumen. Temperatur = 27° C.

Die Sporangienträger waren einige mm hoch mit reichlicher Verzweigung. Die Temperatur ist also nicht so mächtig, dass sie den dritten Typus in den vierten zu verwandeln vermag; ihren Einfluss lässt sie noch deutlich erkennen (Fig. 8*a*).

8. Pflaumendecoct mit Agar-Agar. Temperatur = 27° C.

Das erste Wachsthum liess bei allen Culturen eine schneeige Oberfläche erkennen, welche aus lauter Sporangiolenästen bestand. Die Endsporangienentwickelung war bedeutend zurückgetreten. Endständige Dichotomien traten zahlreich auf. Die ganze Cultur erreichte nicht die üppige Entfaltung wie die Zimmerculturen. Die Sporangiolen zeigten in der Grösse keine Abweichungen, dagegen waren die Sporangiolenäste stark gebogen.

Bei 30° C. nahm die Wachsthumsgeschwindigkeit bedeutend ab und bei 31° C. keimten die Sporen nicht mehr.

Fünfter Typus, Fig. 13—18.

Dieser Typus zeigt nur Mycelbildung und zwar unterscheide ich zwei Fälle:

a. Mycel mit Gemmen;

b. Mycel ohne Gemmen.

Als Nährmedium verwendete ich 50 cm^3 Pflaumendecoct und Pepton von 1; 1,5; 2; 3 gr. Folgte man makroskopisch dem Wachsthum, so könnte man leicht die rege Vege-

tation übersehen, da Sporangienträger in äusserst geringem Maasse auftraten. Und wo sie sich zeigten, da waren 1—2 mm hohe Träger mit Endsporangien und Sporangiolen sichtbar, letztere jedoch sehr selten. Die Sporangienträger liessen oft wunderliche Gestalten erkennen. Während so die Sporenbildung sehr unterdrückt war, hatte sich das ganze Wachsthum auf die Entwickelung des Mycelium concentrirt. Dasselbe erfüllte schon nach acht Tagen die ganze Flüssigkeit, war also untergetaucht, während auf reinem Pepton das Mycel eine oberflächliche Schicht bildete. Sein Zellinhalt war äusserst reich an den schon oft erwähnten, braun gefärbten, körnigen Substanzen. In hohem Maasse trat in diesem Medium die Gemmenbildung auf. Die einzelnen Mycelfäden, die eine Dicke von 10—20 μ erreichten, endigten stumpf, mit einer Dicke von ca. 10 μ (Fig. 13). Diese Enden waren sehr häufig eiförmig oder kugelig angeschwollen. Zahlreiche Querwände hatten sich gebildet; in den abgeschnürten Theilen hatte sich Protoplasma angehäuft, so dass sie eine gelbliche Farbe erhielten (Fig. 15). Nie fand sich in diesen Theilen der dem Mycelium so eigenthümliche braune, körnige Zellinhalt, während er oft noch vor der Scheidewand vorhanden war und durch letztere wie abgeschnitten erschien. Diese abgeschnürten Theile waren verschieden in Grösse und Gestalt; überall traten aber die keulenförmigen Endstücke auf, die an der Abgrenzungsstelle noch dünne Scheiben zeigten. Eine ganze Reihe solcher abgeschnürter Theile standen rosenkranzförmig hinter einander. Die Scheidewände wölbten sich, die einzelnen Theile lösten sich ab — es waren die keimungsfähigen Gemmen. Ich prüfte diese Gemmen auf die Keimfähigkeit in Objectträgerculturen und zwar im hängenden Tropfen von Peptonlösung. Die Keimung und Mycelbildung konnte sehr gut verfolgt werden. Bei einer Cultur trieb dieses Gemmenmycelium einen Sporangienträger mit einem Endsporangium. Bei einer zweiten Cultur entwickelte sich aus diesem Mycelium eine endständige Dichotomie. So ist denn diese Gemmenbildung als zum *Thamnidium* gehörig nachgewiesen und als günstiger Nährboden erwies sich Pflaumendecoct mit Pepton[1]). Mit dieser Beschreibung habe ich die erste Mycelform charakterisirt, das ich mit den wenigen Worten zusammenfassen kann: Mycel mit dicken, stumpfen Aesten und Gemmenbildung. Solche blosse Mycelculturen erhielt ich in folgenden Flüssigkeiten:

a. 1 Volumen Traubenmost, 4 Volumen Wasser und Pepton.

b. 1 Volumen Malzextract und $^1/_2$ Volumen Wasser.

In zwei Culturen der letzteren Flüssigkeit war das Mycelium an der Glaswand heraufgewachsen, ohne Sporangien oder Sporangiolen zu bilden. Selbst nach zwei Monaten zeigte das Mycelium nichts als Gemmen. So hatte sich dieses Substrat für die Gemmenbildung noch günstiger erwiesen als das vorher erwähnte. Der Charakter des Mycelium war der gleiche wie bei den vorigen Substraten. Sobald diesen Culturen Wasser zugesetzt wurde, erschienen nach wenigen Tagen eine Menge von Sporangienträgern.

c. 1 Volumen Traubenmost und 20 Volumen Wasser.

Kleine Mycelflocken hatten sich in Menge gebildet mit dicken, stumpfen Verzweigungen. Gemmen waren sehr selten zu beobachten.

Die zweite Art des Mycelium besitzt feine Endigungen und ist ohne Gemmen (Fig. 14).

---

[1]) Fischer's Bemerkung in Rabenhorst's Kryptogamenflora. I. Bd. Pilze. IV. Abthlg., dass bei *Thamnidium* keine Gemmenbildung vorkomme, ist also unrichtig.

1. 1% Salpetersaures Kali, 1% Nährlösung.

Es entwickelte sich nur dieses Mycelium.

2. Mandelöl mit Nährlösung[1]).

Es wurde die Schmidt'sche Nährlösung wie folgt bereitet:

0,25 gr Kaliumnitrat
0,25 » Magnesiumsulphat
1,00 » Calciumnitrat
0,25 » Kaliummonophosphat
0,50 » Ammoniumnitrat
1 Liter destillirtes Wasser.

Auf 100 cm³ dieser Flüssigkeit verwendete ich 1 gr Mandelöl. Es bildete sich ein üppiges Mycelium, dessen wachsende Spitzen sehr fein und zart waren. Auch ich konnte die Eigenthümlichkeit, die von Schmidt angeführt wird, bestätigen, dass das Mycel oft knäuelförmig den Oeltropfen umhüllt. Gemmen waren keine und Sporangien in sehr geringer Zahl vorhanden.

3. Oelsäure mit derselben Nährlösung

ergab ein Mycelium von demselben Charakter.

Sechster Typus.

Als diesen bezeichne ich das Mycelium, welches nur Zygosporen bildet. Unter den vielen Culturen habe ich keine einzige mit Zygosporen finden können, obschon ich alle Bermerkungen verwerthete, die über diese Fortpflanzungsorgane Bericht erstatteten. Ich muss daher die Frage über die Ursachen der Zygosporenbildung einer folgenden Untersuchung überlassen.

[1]) R. H. Schmidt, Aufnahme und Verarbeitung von fetten Oelen durch Pflanzen.

Zusammenfassung.

Die zahlreichen Formen des *Thamnidium elegans* Link lassen sich in sechs Typen theilen, deren jeder Typus rein gezüchtet werden kann.

I. Typus. Endsporangien vorhanden, Sporangiolen mit wenigen Sporen an feinen Dichotomien, die bis zum 10. Grade getheilt sein können. Sporangiolen sehr früh erscheinend. Dieser Typus findet sich, wenn folgende Nährmedien angewendet werden:

1. Frischer, feuchter Pferdemist.
2. Gelatine.
3. Agar-Agar.
4. Mistdecoct.
5. Abguss von Mist.
6. Verschimmelter Mist.
7. 1% salpetersaures Amm., 1% Zucker, 1% Nährl.
8. 0,5% phosph. Amm., 1% Zucker.
9. 1% weinsaur. Ammon., 1% Zucker, 0,5% Nährl.
10. 0,5% phosph. Kali, 0,5% salp. Amm., Agar.
11. Harn.
12. $2^1/_2$% Pepton, Agar-Agar.
13. 4% Pepton, 0,5% salp. Kali, Agar-Agar.

Die besten Resultate lieferten Nr. 1, 4, 12, 13.

II. Typus. Endsporangien vorhanden. Sporangiolen 16—60 μ, mit zahlreichen Sporen und häufig mit Columella und partieller Verquellung der Membran.

Günstige Nährmedien:

1. Stark gekochte Pflaumen.
2. Feuchtes Brot.
3. Pflaumendecoct mit Agar.
4. Orangen.
5. Eier.
6. Malz.
7. Senfsamen.
8. 1 Vol. Traubenmost und 4 Vol. Wasser.
9. Gelbe Rüben.

III. Typus. Endsporangien ausschliesslich vorhanden.

Dieser Typus entsteht auf:

1. Wenig gekochten Pflaumen.
2. 1 Vol. Malzextract und 2 Vol. Wasser

IV. Typus. Ausschliessliche Sporangiolenbildung.

Angewandtes Mittel: Temperatur von 27—30° C.

V. Typus: a. Mycel mit dicken Enden und Gemmen.

Nährflüssigkeiten:

1. Pflaumendecoct und Pepton.
2. 1 Vol. Traubenmost, 4 Vol. Wasser, Pepton.
3. 1 Vol. Malzextract, $^1/_2$ Vol. Wasser.

b. Mycel mit feinen Enden und ohne Gemmen.

Nährlösungen:

1. 1% salpeters. Kali, 1% Nährl.
2. Mandelöl, Nährlösung.
3. Oelsäure, »
4. Rohrzucker in verschiedenen Procenten.

VI. Typus. Zygosporenbildung. Von mir nicht beobachtet.

Bei dieser Uebersicht habe ich nur diejenigen Nährmedien angeführt, die vollständig sichere Resultate ergeben.

Nach diesen zahlreichen Experimenten darf ich behaupten: *Thamnidium elegans* Link ist der einzig bisher bekannte Vertreter der Pilze, der durch die besprochenen äusseren Bedingungen gezwungen werden kann, diese oder jene Art von Sporangien zu bilden oder letztere gänzlich zu unterdrücken.

Durch vorliegende Versuche ist es bewiesen, dass nicht innere, unbestimmte Kräfte den Pilz zwingen, in der einen oder andern Form aufzutreten, sondern dass es äussere Bedingungen sind, welche dies bewirken. Wenn ich unter bestimmten Umständen stets dieselbe typische Form beobachtete, so liegt es doch am nächsten, hinter diesen beobachteten Umständen auch die wirkende Ursache zu suchen. Die in der Einleitung besprochene Ansicht Brefeld's, dass die Aussaat einer einzigen Spore oder vieler, dass lang fortgeführte Generationen bestimmend einwirken, muss ich als unhaltbar zurückweisen. Ob ich viele oder wenige Sporen aussäte, die Cultur auf Pferdemist z. B. blieb stets die gleiche. Und wenn bei meinen Mistculturen oft ein 6 cm weites Gefäss von den Sporangienträgern erfüllt war, so muss ich gewiss annehmen, dass reichliche Nahrungsstoffe vorhanden waren, und doch zeigten sich nie die zahlreichsporigen Sporangiolen, während sie in Culturen erschienen, welche ganz und gar nicht durch Nahrungsreichthum sich auszeichneten. Wie ich an mehreren Stellen hervorgehoben habe, ist auch keine Beziehung vorhanden zwischen der Grösse der Endsporangien und derjenigen der Sporangiolen. Auch ist mit dem Vorhandensein der Enddichotomien nicht die Anwesenheit einer reichen Sporenzahl der Sporangiolen verknüpft, so dass die apicalen Dichotomien grosse, vielsporige Sporangiolen aufwiesen, wie

Brefeld behauptet. Wenn wir die Mistcultur zur Erzeugung von blossen Enddichotomien zwingen, so finden wir nur wenigsporige Sporangiolen, während die Culturen des zweiten Typus an den Enddichotomien die für ihn charakteristischen vielsporigen Sporangiolen tragen.

Nach meinem Dafürhalten wirken folgende Ursachen auf die Formengestaltung des *Thamnidium* ein:

1. Die chemische Zusammensetzung des Nährbodens. In dieser Hinsicht glaube ich zwei Gruppen von Nährmedien zu unterscheiden:

a. solche mit vorherrschend stickstoffhaltigen Substanzen und mit geringen Mengen von Kohlehydraten und Fetten. Diese erzeugen den ersten Typus;

b. solche mit reichlichen Mengen von Kohlehydraten und Fetten. Diese erzeugen den zweiten Typus. Dass hier nicht der Nahrungsüberfluss die Ursache ist, sondern der chemische Charakter des Nährmediums, das beweisen hauptsächlich die Culturen von Pepton und Pflaumendecoct oder Pepton und Traubenmost, wo die grossen einsporigen Sporangiolen neben den zahlreichsporigen vorkamen, oder in einer Sporangiole eine grosse Spore und 2 oder 3 kleinere Sporen. Man könnte hier an einen Kampf der beiden Medien denken, wobei durch die Kohlehydrate die grossen Sporangiolen und durch das Pepton die geringe Sporenzahl hervorgerufen würde. Wenn nur die Fülle der Nahrung beeinflussen soll, warum genügt die geringste Menge von Traubenmost, um bei geringem Wachsthum zahlreichsporige Sporangiolen zu erzeugen? Ich kann keinen anderen Grund finden, als die chemische Zusammensetzung des Nährbodens.

2. Die Concentration. Der Einfluss der Concentration machte sich namentlich bei den Nährmedien des zweiten Typus geltend. Um diesen letzteren in schöner Form zu erhalten, muss z. B. der Traubenmost einen gewissen Concentrationsgrad besitzen, als den günstigsten ich 1 Vol. Most : 4 Vol. Wasser erkannt habe. Wurde die Concentration gesteigert, so erreichte die Vegetation eine geringere Ueppigkeit, die Sporangiolenbildung trat zurück, so dass Culturen nach dem III. Typus entstehen. Ob die Bildung dieses Typus auf wenig gekochten Pflaumen auf den Concentrationsgrad allein zurückzuführen ist, kann noch nicht mit Bestimmtheit behauptet werden. Bei Malzextract konnte durch starke Concentration jegliche Sporenbildung unterdrückt und eine reine Mycelbildung erlangt werden.

3. Flüssigkeit. Wurden die Nährmedien in flüssiger Form angewendet, so war stets die Mycelbildung üppig, während die Sporenbildung zurücktrat. Zuckerhaltige Medien zeigten ein dickes Mycel, und bei Zusatz von Pepton entstand eine üppige Gemmenbildung. Letztere trat auch in flüssigem Malzextract auf, welches ja neben Zucker auch noch wenig Eiweiss enthält.

4. Der Feuchtigkeitsgrad hat auf die Sporangiolenbildung keinen Einfluss. Culturen auf vollständig ausgetrocknetem Pferdemist und in gewöhnlicher Zimmeratmosphäre ergaben Formen nach dem ersten Typus, und dieselben Formen zeigten sich in Culturen mit gesättigter Feuchtigkeit.

5. Die Temperatur. Während des Winters 1892/93 wurden Culturen im kalten Zimmer gezüchtet, wo während der Nacht die Temperatur stets unter 0° war; im Hörsaal des botanischen Institutes waren während der Weihnachtsferien 1892 die Nährmedien eingefroren; allein an beiden Orten waren die Sporangiolen, wenn auch spärlich, so doch normal ausgebildet. So hat die niedere Temperatur keinen anderen Einfluss, als eine Hemmung oder Einstellung des Wachsthums. Ganz anderen Verhältnissen begegnen wir bei Temperaturen, die über der gewöhnlichen Zimmertemperatur stehen. Das Optimum

des Wachsthums ist bei 27° C. Bei 31° C. unterbleibt die Keimung der Sporen. Bei 27° C. ergeben sich folgende Veränderungen der einzelnen Typen:

a. Die Nährmedien des ersten Typus erzeugen nur Enddichotomien, wobei die Sporangiolen die wenigen Sporen besitzen.

b. Die Substrate des zweiten Typus bilden vorherrschend Enddichotomien mit den für diesen Typus charakteristischen Sporangiolen. Die Temperatur vermag hier also nicht vollständig die Endsporangien zu verdrängen.

c. Der dritte Typus kann durch die hohe Temperatur nicht in die Form mit den blossen Enddichotomien verwandelt werden. Ihr Einfluss beschränkt sich auf Andeutungen der Enddichotomien.

d. Die Mycelculturen werden durch die Temperatur nicht zur Sporenbildung gezwungen.

Wo die apicalen Dichotomien durch die Temperatur hervorgerufen wurden, da waren die Träger bloss 1 cm hoch, also stets bedeutend kleiner als bei den normalen Culturen.

Das Licht hat keinen Einfluss auf die Sporenbildung. Der Heliotropismus ist geringer als bei *Mucor Mucedo*.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 und 2. I. Typus. Mistcultur.

Fig. 3—8. II. Typus.

Fig. 3*a*. Habitusbild.

Fig. 3*b*. Columella mit dichtem Inhalt.

Fig. 4. Sporangiolenast bis zum 4. Grade verzweigt.

Fig. 5. Columella der Sporangiolen und Verquellung der Membran.

Fig. 6. Grosse Sporangiolensporen des II. Typus.

Fig. 7 und 8. Columellabildung der Sporangiolen.

Fig. 8*a*. Uebergang des III. in den IV. Typus.

Fig. 9—12. III. Typus.

Fig. 9. Pilobolusähnliche Anschwellung des Sporangienträgers.

Fig. 13, 15, 17. Cultur auf Pflaumendecoct mit Pepton. Myceltypus mit Gemmen.

Fig. 16. Gemmenbildung und bauchige Mycelanschwellungen. Traubenmostcultur.

Fig. 18. Mycel der Malzextractcultur.

Fig. 14. Zweiter Myceltypus.

Adolf Noé von Archenegg

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft VI. Ausgegeben am 16. August.

Inhalt:

Hans Molisch, Das Phycocyan, ein krystallisirbarer Eiweisskörper.

R. Chodat, Ueber die Entwickelung der Eremosphaera viridis de By.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Das Phycocyan, ein krystallisirbarer Eiweisskörper.

Von

Hans Molisch.

Mit 2 Figuren.

Die Cyanophyceen (Phycochromaceen) verdanken bekanntlich ihren eigenartigen blaugrünen Farbenton einem Gemisch von Chlorophyll, Phycoxanthin und Phycocyan. Wie zuerst Cohn[1]), im Anschluss an die einschlägigen Untersuchungen von Kützing und Nägeli gezeigt, besitzt das Phycocyan höchst auffallende Eigenschaften, darunter auch eine, welche Cohn mit folgenden Worten schildert: »Merkwürdig ist das Verhalten des Phycocyan beim Erwärmen. Sobald die blaue Flüssigkeit über 44° C. erhitzt ist, verliert sie die Fluorescenz und wird rein blau. Zwischen 56° und 60° C. wird die Phycocyanlösung trübe, opalisirend, wie dies auch nach Zusatz von Alcohol etc. bei beginnender Ausfällung stattfindet; dabei wird sie allmählich immer blasser. Sobald die Flüssigkeit zu sieden anfängt, wird sie ganz klar und farblos, dagegen bildet sich ein blauer Schaum, wie beim Kochen eiweisshaltiger Flüssigkeit, der sich beim Erkalten absetzt und später auch völlig entfärbt.«

Da der rothe Farbstoff der Florideen, das Phycoerythrin, sich beim Erwärmen gleichfalls zersetzt und da ich vor Kurzem[2]) gezeigt habe, dass das Florideenroth ein Körper eiweissartiger Natur ist, so war ich geneigt, dies auch für das Phycocyan anzunehmen und zwar umsomehr, als auch dieses gleich dem Phycoerythrin im Wasser löslich ist, durch Alcohol gefällt wird, leicht der Fäulniss anheimfällt und sich ausserordentlich leicht verändert.

---

[1]) Cohn, F., Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceen und Florideen. M. Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie. III. Bd. 1867. S. 19.

[2]) Molisch, H., Das Phycoerythrin, seine Krystallisirbarkeit und chemische Natur. Botanische Zeitung. 1894.

Auch Hansen[1]) hat unlängst die Vermuthung ausgesprochen, es könnte das Phycocyan ein Eiweisskörper sein, ohne aber diese irgendwie zu begründen.

Ich hatte gerade meine Beobachtungen über die Krystallisation und die chemische Natur des Florideenroth gemacht, als in einem Süsswasseraquarium meines Laboratoriums eine Oscillarie von prachtvoll dunkel spangrüner Farbe auftrat, hier die Glaswände und den Bodensand in Form einer Haut überziehend.

Die *Oscillaria*fäden waren etwa 3 μ breit, am Ende schnabelförmig verdünnt und gebogen, kurz im Ganzen vom Aussehen der *Oscillaria leptotricha* Kützing. Die vom Sande möglichst befreite und mit dest. Wasser mehrmals rasch gewaschene Algenmasse wurde in ein kleines Becherglas gebracht, mit wenig dest. Wasser versetzt und zum Zwecke rascher Tödtung mit ein paar Tropfen Schwefelkohlenstoff durchgeschüttelt und schliesslich etwa 1 Tag stehen gelassen. Bei dieser Behandlung geht der blaue Farbstoff alsbald in Lösung und man erhält auf diese Weise ohne Erwärmen und ohne Zerreiben nach einem Tage bei genügender Concentration des Farbstoffes eine indigblaue Flüssigkeit von prachtvoll carminrother Fluorescenz.

Filtrirt man die Phycocyanlösung von der Algenmasse ab und lässt man die Flüssigkeit im Finstern und bei gewöhnlicher Temperatur ruhig verdampfen, so erhält man schliesslich einen blauen amorphen Rückstand, in dem von Farbstoffkrystallen nichts zu bemerken ist. Versuche, etwa durch Fällung mittelst Alcohol den Farbstoff in reinerer Form zu gewinnen, scheiterten, da der Alcohol den Farbstoff verändert. Ich kam jedoch auf anderem Wege zum Ziele. Bekanntlich haben die Untersuchungen verschiedener Forscher über das Verhalten von Eiweisskörpern und anderen colloidalen Stoffen gegen Salzlösungen gezeigt, dass thierischen Eiweisskörpern die Krystallisation nicht abgeht, ja, dass selbst ein so typisches Colloid wie das Hühnereiweiss durch Aussalzung zur Krystallisation gebracht werden kann[2]). Da ich selbst in dieser Hinsicht vor Kurzem bezüglich des Phycoerythrins sehr günstige Erfahrungen gemacht habe, so erschien es mir Erfolg versprechend, auch über die Krystallisation des Phycocyans Versuche anzustellen. Von einer Aussalzung mit ClNa, ClK und SO_2Mg musste ich bald absehen, weil der Farbstoff durch diese Körper verfärbt, d. h. zerstört wird. Dagegen gelang die Aussalzung mit schwefelsaurem Ammonium in ausgezeichneter Weise: Fügt man dieses zur Phycocyanlösung sogleich bis zur Sättigung, so fällt der Farbstoff nach einiger Zeit ganz heraus, jedoch in amorpher Form. Ganz anders aber, wenn man von dem Ammoniumsalz weniger, als zur beginnenden Aussalzung genügen würde, hinzusetzt, und dann die filtrirte Lösung in einer kleinen, flachen Krystallisirschale im Finstern bei gewöhnlicher Temperatur ruhig verdampfen lässt. In dem Maasse, als die Flüssigkeit verdampft und concentrirter wird, fällt der Farbstoff allmählich heraus und zwar in Form von Krystallen.

Die Grösse der Krystalle (längste Axe) schwankte gewöhnlich zwischen 5 bis 42 μ.

Was die Form anbelangt, so berichtet mir mein verehrter Herr College, der

---

[1]) Hansen, A., Ueber Stoffbildung bei den Meeresalgen. Mittheilungen aus der zoolog. Station zu Neapel. XI. Bd. 1893. S. 297.

[2]) Hofmeister, Franz, Ueber die Darstellung von krystallisirtem Eieralbumin und die Krystallisirbarkeit colloidaler Stoffe. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV. S. 165.

Mineraloge Prof. Dr. F. Becke, welcher die Güte hatte, auf mein Ersuchen die Phycocyankrystalle zu untersuchen, darüber wörtlich Folgendes:

»Die Krystalle des blauen Farbstoffes liefern je nach ihrer Lage zweierlei charakteristische Bilder:

Fig. a. Ein Sechseck mit vier längeren und zwei kürzeren Seiten; an dem ersteren verräth sich durch die schwarzen Säume infolge von Totalreflexion das Vorhandensein von steilliegenden Krystallflächen; die letzteren erscheinen sehr zart und entsprechen Kanten des Krystalls; sie kann bisweilen ganz fehlen. Die Winkel, unter denen sich zwei benachbarte längere Seiten treffen, sind spitz, aber von einem Rechten nicht viel verschieden. Bei schiefer Beleuchtung tritt in der Mittellinie des Sechseckes eine in der Mitte parallel mit den kürzeren Sechseckseiten herablaufende Kante hervor. Bei Anwendung eines weit geöffneten Lichtkegels erkennt man deutliche Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols, die Auslöschungsrichtung geht merklich parallel der Mittelkante und den kürzeren Seiten. Diese Richtung entspricht der kleineren Elasticitätsaxe.

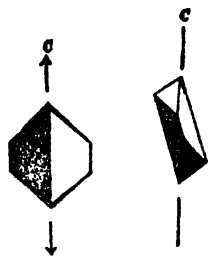


Fig. a. Fig. b.

Fig. b. Rhomboid mit einem schiefen Winkel von ungefähr 70°. Bei scharfer Beleuchtung erkennt man vier Krystallflächen, die sich in einer Spitze oder in einer kurzen Kante parallel den längeren Seiten des Rhomboids schneiden. Bei Anwendung eines breit geöffneten Lichtkegels wird wieder Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols wahrgenommen. Die der kleineren Elasticitätsaxe entsprechende Auslöschungsrichtung liegt im spitzen Winkel des Rhomboids. Der Winkel mit der längeren Seite war einerseits nicht sehr genau messbar, andererseits zeigte er sich (offenbar je nach der Lage der Kryställchen) etwas schwankend von 12 bis 20°.

Aus diesen Beobachtungen geht mit Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Krystalle dem monoklinen System angehören, dass sie die Combination eines Prismas mit einem Klinodoma darstellen und dass eine der optischen Elasticitätsaxen (entweder *b* oder *c*) in der Symmetrieebene einen kleinen positiven Winkel mit der Verticalaxe einschliesst.«

Die Farbe. Die Krystalle sind prachtvoll indigblau gefärbt, an den Kanten etwas durchscheinend.

Quellbarkeit. Die Krystalle sind deutlich quellbar. Lufttrockene Krystalle wurden längs ihrer grössten Axe gemessen, dann mit Wasser behandelt und wieder gemessen. Es verlängerten sich die gemessenen Axen an 4 Individuen von 35 auf 41 μ, von 14 auf 19 μ, von 36 auf 42 μ und von 20 auf 24 μ. Beim Eintrocknen werden die Krystalle leicht rissig. Sie müssen sehr weich sein, denn leichter Druck auf das Deckglas genügt bereits, um sie in zahlreiche Splitter und Stücke zu zersprengen. In diesem Punkte ähneln sie den Blutkrystallen[1]).

Löslichkeit. Frische eben durch Aussalzen mittelst schwefelsaurem Ammonium erhaltene Krystalle zeigen folgendes Verhalten. Sie lösen sich in Wasser, Glycerin, verdünnten Alkalien, wie Kalilauge, Natronlauge, ferner in Ammoniak, Barytwasser und

[1]) Preyer, W., Die Blutkrystalle. Jena 1871. S. 52.

Aetzkalklösung. Hingegen sind sie unlöslich in abs. Alcohol, Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff und verdünnten Säuren.

Im Wasser lösen sie sich ziemlich leicht, in Glycerin sehr leicht. In verdünnter Kalilauge verschwinden sie unter rasch vorübergehender Gelblichgrünfärbung. In gesättigter Kalilauge färben sie sich deutlich spangrün, ohne zu verschwinden. Natronlauge wirkt ebenso. Ammoniak, Barytwasser, Aetzkalk und verdünnte Sodalösung lösen rasch, ohne aber die Krystalle vorher grün zu färben.

Absoluter Alcohol löst die Krystalle nicht, macht sie aber nach einiger Zeit wieder verblassen und nach mehreren Stunden für Wasser unlöslich. Dasselbe gilt für Aether.

In verdünnten (1 Vol. käufl. Säure, 1 Vol. Wasser) Säuren (Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Essigsäure) bleiben die Krystalle ungelöst. Derartige mit verdünnten Säuren behandelte Krystalle büssen ihre Löslichkeit für Wasser ein. Ebenso Krystalle, welche längere Zeit in einer Lösung von $SO_4(NH_4)_2$ verweilten oder plötzlich für einen Augenblick in siedendes Wasser getaucht werden.

In reiner Schwefelsäure lösen sie sich sofort, in reiner käuflicher Salzsäure zerfliessen sie zu schaumigen Tropfen, Salpetersäure färbt vorübergehend intensiv himbeerroth und macht zerfliessen, in Eisessig bilden sich daraus unter Zerfliessen schaumige Tröpfchen.

Eiweissreactionen: In Salpetersäure (1 Vol. Säure + 1 Vol. H_2O) werden die Krystalle unter Abrundung schön carminroth, dann gelb, welch letztere Farbe unter Zusatz von Ammoniak sehr intensiv wird.

Millon's Reagens färbt die blauen Krystalle zuerst purpurroth und bald darauf intensiv ziegelroth.

Mit Bromdampf entfärben sich die Krystalle nach wenigen Augenblicken, im directen Sonnenlichte nach etwa zwei Monaten. Entfärbte Krystalle geben gleichfalls die beiden erwähnten Eiweissreactionen.

Hervorheben will ich noch, dass die Krystalle Jod, Eosin, Fuchsin und Gentianaviolett gierig aufnehmen, was sich natürlich besonders an entfärbten Krystallen leicht beobachten lässt.

Halten wir uns alle die geschilderten Eigenschaften vor Augen, so schwindet wohl jeder Zweifel daran, dass wir es hier mit Eiweisskrystallen zu thun haben und dass somit das Phycocyan unserer Oscillaria aus einem eiweissartigen Körper besteht.

Die Löslichkeit im Wasser, der Verlust dieser Löslichkeit nach Behandeln mit siedendem Wasser (Coagulation), Alcohol, Aether, verdünnten Säuren, die Quellbarkeit, Färbbarkeit, die leichte Zersetzlichkeit, Fäulniss und das Zutreffen der Eiweissreactionen — alles das deutet entschieden auf den eiweissartigen Charakter des blauen Farbstoffes. Wie aber, wenn die Oscillaria zwar einen farblosen krystallisirbaren Eiweisskörper enthielte, der erst nachträglich das Phycocyan speichert und sich intensiv blau färbt? Für diese Möglichkeit habe ich während meiner Untersuchung nicht den geringsten Anhaltspunkt gefunden.

Würde das Phycocyan nur zufällig von den ursprünglich farblosen Krystallen gespeichert, so müsste man doch unter den Tausenden von Krystallen hie und da einmal einen ungefärbten oder verschieden stark gefärbte auffinden.

Davon ist aber nicht das Mindeste zu bemerken. Die Krystalle ein und derselben sowie verschiedener Proben weisen stets ganz gleichmässige und gleich intensive Färbung auf und zwar vom ersten Augenblick ihrer Sichtbarkeit an. Ueberdies kommen die Eigenschaften, welche wir an den Krystallen beschrieben haben, und die auf die Eiweissnatur deuten, soweit sich das constatiren lässt, dem blauen Farbstoff selbst zu: die Löslichkeit, beziehungsweise das Schwinden derselben nach Erwärmen, nach Behandeln mit Alcohol, Aether, verdünnten Säuren und die leichte Zersetzbarkeit. Auch ist zu bedenken, dass bereits die geringste Alteration des Farbstoffes, wie sie beispielsweise durch einige Zeit andauernde Belichtung herbeigeführt wird, das Auftreten der Krystalle verhindert. Ist also an der Eiweissnatur des Phycocyans nicht zu zweifeln, so bleibt es allerdings vorläufig, so lange noch keine Spaltungsversuche und weitere Beobachtungen vorliegen, fraglich, ob der blaue Farbstoff an und für sich schon einen Eiweisskörper darstellt, oder ob er mit einem Eiweisskörper chemisch verknüpft ist, etwa so, wie das Hämoglobin. Ferner bleibt noch zu untersuchen, ob nicht auch unser Aussalzungsmittel, das schwefelsaure Ammonium, an der Zusammensetzung der Krystalle Antheil nimmt.

Sobald mir passendes Cyanophyceenmaterial in grösserer Quantität zur Verfügung stehen wird, will ich die Untersuchungen über das Phycocyan wieder aufnehmen, weshalb ich mir weitere Mittheilungen darüber vorbehalte.

Prag, am 18. November 1894.

Ueber die Entwickelung der Eremosphaera viridis de By.

Von

R. Chodat.

Hierzu Tafel V.

Trotz ihrer Grösse ist diese Alge sehr wenig bekannt, und seit de Bary[1]) hat Niemand Aufklärung über dieselbe gegeben. Man weiss jetzt noch nicht, ob es ein Farnprothallium, eine Desmidiaceenzygospore oder eine selbstständige Alge ist. Kürzlich meinte de Wildeman[2]), dass die Ansicht de Bary's ihm die richtige zu sein scheint, nämlich *Eremosphaera* gehöre zu einem Entwickelungsstadium der Desmidiaceen und ihre Zellen seien ganz und gar mit den Zygosporen gewisser Desmidiaceen zu vergleichen, mit welchen man sie bisweilen verwechseln könnte. De Toni[3]) betrachtet sie als »Genus dubium quod cellulis libere viventibus Filicum prothalli maximam similitudinem praebet«.

Seit drei Jahren habe ich die Entwickelung dieser Alge aufmerksam verfolgt, sowohl an ihren natürlichen Standorten als auch im Laboratorium, und möchte die Resultate dieser Forschungen hier auseinandersetzen. Dieselben gehören in den Bereich derjenigen Untersuchungen, welche ich über die Protococcoideen und die niederen Algen angestellt habe und deren Ergebnisse ich zum Theil an a. O. veröffentlicht habe[4]).

Wenn die Alge vollkommen entwickelt ist, hat sie die Form einer grossen Kugel (Diam. 100—150 μ). Die Zellhaut ist dünn und lässt sich nicht durch ammoniakalisches Congoroth färben, wohl aber ihr innerer Beleg. In der Mitte befindet sich ein grosser Zellkern, den de Bary schon vermuthet hat, ohne jedoch seine Beschaffenheit näher charakterisirt zu haben. Der Kern wird leicht durch Färbung mit Essigcarmin sichtbar gemacht. Um über das Vorhandensein desselben und über seine Grösse Rechenschaft ab-

---

[1]) De Bary, Ueber die Familie der Conjugaten. Leipzig 1858.

[2]) De Wildeman, Comptes rendus de la soc. roy. de bot. belg. 1894.

[3]) De Toni, Sylloge Algarum. Vol. I. p. 616.

[4]) R. Chodat, Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées in Bull. Herb. Boiss. 1894, 1895. R. Chodat et J. Huber, Remarques sur le système des algues vertes inférieures, Compte rendu. Soc. phys. et d'hist. naturelle Genève. Arch. sc. phys. et nat. 1894.

zulegen, wurde die *Eremosphaera* mittels Osmiumdämpfen fixirt, darauf mit absolutem Alcohol entfärbt. So war es leicht, nach Behandlung mit Grenacher's Carmin, Essigcarmin oder besser mit Essigmethylgrün den Kern zu erkennen. Im Kern, welcher gewöhnlich rundlich oder leicht eckig ist, befinden sich ein oder mehrere lichtbrechende Nucleolen. Sehr deutlich sichtbar wird derselbe durch Aufhellung der so präparirten Algen mit einer Chlorallösung ($^8/_5$). Dadurch verschwinden die Chromatophoren und das Protoplasma, die Stärkekörner quellen auf und der Kern hebt sich schön ab. Von der Protoplasmatasche, die den Kern umgiebt, laufen Protoplasmastränge oder Lamellen nach der Peripherie und verbinden so dieselbe mit dem wandständigen Protoplasmabeleg (manchmal sieht es so aus, als wäre das Innere mittels Protoplasmaplatten mehrfach gefächert, nach Art gewisser Desmidiaceen oder Cladophoraceen). In dem letzteren bemerkt man zahlreiche Chromatophoren, welche von aussen gesehen den Eindruck von mehr oder weniger eckigen oder unregelmässig zerschlitzten Scheiben (Fig. 1—5, 28) oder spindelförmigen Körpern machen. Von ihrer Mitte aus verlängern sich diese Platten nach innen in einen gewöhnlich kurzen konischen oder nach zwei oder drei Richtungen geflügelten Fortsatz, was den Chromatophoren, von aussen gesehen, einen verschieden geformten, centralen oder excentrischen dunkleren Fleck verleiht (Fig. 5, 28). Alle diese Chromatophoren sind durch dichtere, netzförmig angeordnete Protoplasmastränge verbunden (Fig. 3, 5, 28). In ihrem Innern kommt immer ein ziemlich grosses Pyrenoid vor, welches durch angehäufte Stärkekörner bedeckt werden kann. Es wird auch besser sichtbar nach der oben angeführten Behandlung. Die Wirkung des Chlorals ist besonders instructiv. Die Stärke quillt auf und das Pyrenoid erscheint dann deutlich. Die Methode hat mir auch vorzügliche Dienste beim Studium der Pyrenoiden der Desmidiaceen geleistet.

In diesem Stadium kann sich die *Eremosphaera* theilen. Zuerst schnürt sich der Kern in seiner Mitte ein und der aus Cellulose bestehende innere Wandbeleg drängt sich zwischen die beiden Protoplasmamassen, welche sich bald mit einer eigenen Membran umgeben, die anfänglich mit Methylenblau, nicht aber mit Congoroth gefärbt werden kann. Die beiden Hälften werden rund, spannen die gemeinsame Haut, die endlich reisst, und werden durch den Riss frei (Fig. 2, 4). Dieser Vorgang wird durch den Celluloseschleim erleichtert, welcher noch theilweise in dem Raum zwischen der Mutterhaut und den Tochterzellen gelegen ist (Fig. 8, roth). Die alte Zellhaut wird wie ein Tuch zurückgeworfen. Diese Art der Zelltheilung ist schon mitgetheilt worden[1]), aber die einzige Figur, die davon gegeben wird, ist äusserst dürftig.

Wir finden hier somit eine Art Sporangienbildung, jedoch muss man nicht a priori dieser Thatsache zu grosse Bedeutung beilegen, denn sie stimmt mit dem, was man, wie ich a. a. O. gezeigt habe, ganz allgemein bei den Protococcoideen findet. Statt zwei Sporen kann man bloss eine erhalten durch eine Art Verjüngung des Inhaltes (vgl. Fig. 5). Diese Renovation kann von einem »Pallmella«- oder »Gleocystis«-Stadium begleitet sein, d. h. die inneren Schichten der Membran können verquellen und somit um die Tochterzelle eine aus concentrischen Schichten von ungleicher Lichtbrechung bestehende Umhüllung bilden (Fig. 3).

Da die Quellung der Membran und dadurch das »Palmellastadium« sich ganz besonders, wie später auseinandergesetzt werden wird, bei einem niederen Zustand dieser Alge wiederfindet, so mag es nicht ohne Interesse sein, die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeit dieses Phänomens bei der erwachsenen Form zu lenken.

---

[1]) Cooke, Brit. fresh water algae. T. I.

Die weitere innere Entwickelung variirt je nach zwei Hauptmomenten, die in allen Punkten parallel sind, welche aber in derselben Reihe je nach den Umständen verschieden sein können. Ihr Unterschied wird lediglich durch den Grad der Quellung der Haut bestimmt.

A. Die beiden Tochterzellen, deren Entstehung oben angegeben wurde, theilen sich wiederum und bilden um die Theilungsproducte feste Membranen. Gewöhnlich findet die Verdickung der Haut der Mutterzelle zu gleicher Zeit statt, wie die Theilung. Die vier abgerundeten Tochterzellen sind bald kreuzförmig, bald tetraedrisch angeordnet (Fig. 6, 7).

Durch wiederholte Theilung kann die Zahl der Neubildungen auf 8, 12, 16 oder mehr steigen. Dieselben sind noch ziemlich gross; man kann aber schon jetzt einige Veränderungen des Inhaltes beobachten. Die Chromatophoren sind nach dem Centrum der Zelle hin mehr verlängert und decken somit die Protoplasmastränge. Die Membranen der Tochterzellen lassen sich wiederum durch Methylenblau färben mit Ausschluss ihrer inneren Schicht, die das Congoroth begierig aufnimmt. Somit ist sie cellulosehaltig, nicht aber die äussere, die wahrscheinlich aus Pectinstoffen besteht. Wenn die so gebildeten Zellen frei werden, so können sie direct in den früheren *Eremosphaera*zustand durch Wachsthum übergehen, oder diese Zelltheilung fortsetzen. So kommen durch eine mehrfach wiederholte Theilung Individuen zu Stande, deren Durchmesser 10—20 mal kleiner ist, als die des Anfangsstadiums. Bei diesen kleinen Individuen erscheint jetzt das Chromatophor strahlenförmig angeordnet, wie eine den Kern umgebende Kugel, von welcher allmählich sich verdickende Fortsätze nach der Peripherie gehen (Fig. 13). Die Verlängerungen oder Strahlen werden oft so zahlreich, dass sie dicht neben einander liegen, und somit, von aussen gesehen, einen continuirlichen Beleg bilden.

Es wäre völlig irrthümlich, zu glauben, dass die Zwerg-*Eremosphaera* nicht erwachsen wäre. Die hier geschilderte Anordnung der Chromatophoren kann ebenfalls bei den riesigen Exemplaren vorkommen, und auch das Umgekehrte, so dass die einen von den anderen öfters nur durch die verschiedene Grösse unterschieden werden können.

Im Herbst 1892 sammelte ich beim Jura-Torfmoor »La Trélasse«, oberhalb St. Cergues im Kanton Waadt, fast ausschliesslich die *Eremosphaera* mit grossen Zellen; letzten Sommer fand ich in den kleinen Tümpeln, die sich auf dem *Sphagnum*- oder auf dem *Carex*bestand bilden (Marais de Lossy), wenn sich das Wasser zurückzieht, beinahe nur kleine Exemplare. Nichtsdestoweniger konnte man bei näherem Nachsuchen riesige Individuen (170 μ) und auch solche, die in allen Stadien der Theilung waren, aber selten im Ruhestadium, finden.

B. In der anderen Entwickelungsreihe ist die Quellung vollkommener. Dabei quillt nicht nur die ursprüngliche Zellhaut, sondern auch diejenige der Tochterzellen. So kommen sehr veränderliche »Gleocystiszustände« vor, in welchen je nach dem Zerfliessen der Mittellamellen oder dem Fortbestehen derselben Sporangienbildungen (Fig. 9, 16, 19), oder Palmellazustände entstehen. Es sei hier gleich bemerkt, dass letztere Stadien bloss eine Modification der ersteren sind.

Wie leicht an den Figuren (Fig. 14, 3, 17) sichtbar ist, da die verschiedenen Schichten im »Gleocystiszustand« von verschiedener Dichte sind, können sie den Charakter fester Membranen annehmen, und so bekommt man Sporangien durch die Thatsache, dass die äussere Hülle zugleich mit denjenigen (Specialmembranen) der Tochterzellen widerstands-

fähiger geworden ist. Die Zwischenlamellen werden aufgelöst und zur Bildung festerer Häute gebraucht (Fig. 19, 9, 21).

Endlich bringen die gleichen »Gleocystiszustände« »Schizochlamysformen« hervor durch Sprengen der festeren Membranen infolge Quellung innerer Schichten (Fig. 20). Merkwürdig ist noch der Umstand, dass man bei diesem niederen Stadium eine Theilung in einer Ebene findet, d. h. einen eigentlichen »Palmellatypus« (Fig. 22, 17). Dieser setzt sich entweder durch vegetative Theilung fort oder bildet wieder Sporangien.

Auf Kosten dieser verschleimten Zustände entstehen die Zoosporen. Da ihre Mutterzellen an Grösse sehr verschieden sein können, so sind infolgedessen die Zoosporen auch sehr verschieden, sowohl was die Grösse als auch die Form anbetrifft. Gewöhnlich sind sie kurz eiförmig, und immer von einer Gallerthülle umgeben, was an die Volvocineen erinnert und speciell an *Chlamydomonas*. Sie besitzen einen grossen, rothen, seitenständigen Augenpunkt, eine geringe Ausbuchtung im strahlenförmig angeordneten Chromatophor und einen deutlichen Zellkern. In den meisten Fällen sind zwei Cilien vorhanden; ausnahmsweise habe ich deutlich deren drei gefunden; ob eigentlich vier vorhanden waren, bleibt unentschieden (Micro- und Macrozoosporen?).

Nach dem Schwärmen verlieren sie ihre Cilien; die Membran wird entweder fester oder mehr verschleimt, und infolgedessen wird ihre weitere Entwickelung verschieden sein, wie oben angegeben wurde.

Die Gestalt der *Eremosphaera* wechselt sehr, gewöhnlich sind es vollständig runde Zellen; daneben findet man auch ellipsoidische (Fig. 10), oder auch abnorme Formen (Fig. 24). In beiden Fällen bemerkt man an zwei genau gegenüberliegenden Stellen der Membran eine nach innen gerichtete flache Warze (Fig. 10). Eine entsprechende Gestalt besitzen die Ruhezustände (Hypnocysten), die man öfters in den alten Culturen antrifft und welche grosse Mengen von Stärke aufspeichern. Ihre Haut ist dick und eng geschichtet, die Chromatophoren eng aneinander gereiht. Hämatochrom kann gebildet werden, wodurch diese Zustände gelblich und schliesslich ziegelroth werden können.

In diesem Zustande fand ich dieselben, die Wand eines halbtrockenen Holztroges bekleidend, in einer Höhe von 1300 m ü. M. Sie ähnelten so sehr *Centrosphaera* Borzi, dass man sie für diese Form hätte halten können[1]). Jedoch unterscheiden sie sich durch ihre Keimung.

Wo haben wir nun *Eremosphaera* im System unterzubringen? Nach dem Geschilderten hat sie mit Farnprothallien oder Desmidiaceenzygosporen nichts zu schaffen.

Wir können dieselbe als eine Protococcacee ansehen, aber mit ausgesprochener Affinität zu den Volvocineen (*Chlamydomonas*). Diese Verwandtschaft wird noch enger durch den Umstand, dass, um zu dem beweglichen Stadium zu gelangen, sie ein Palmellastadium durchmachen muss. Es ist zur Zeit ganz sicher, dass die Volvocineen von den echten Palmellaceen *Palmella, Tetraspora* (mihi) abzuleiten sind.

Eremosphaera wäre nach meiner Ansicht eine den Volvocineen parallel stehende Gattung, die aber den Protococcaceentypus verwirklicht hätte, nämlich die vorwiegende unbewegliche Sporangienbildung. Eine gewisse Verwandtschaft hat sie auch mit *Oocystis solitaria* Näg. und den nächststehenden Species (*O. gigas* etc.). Ich habe nämlich für diese Art festgestellt, dass ihre wandständigen Chromatophoren Pyrenoide besitzen wie bei

[1]) Borzi, Studi algologici. Fasc. I. p. 87. T. VII. Fig. 1—13. Hansgirg, Prodromus. p. 124, Fig. 71.

Eremosphaera. Die Theilung ist dieselbe. Was aber *O. Novae-Semliae* und die Gruppe der *Setigerae* Lagerh. anbelangt, so sind diese Arten gewiss anderer Verwandtschaft.

Was die Stelle von *Eremosphaera* unter den Pleurococcaceen nach dem System von Wille anbetrifft, so sei auf meine Arbeit über die Protococcoideen hingewiesen.

Eremosphaera ist eine den *Sphagnum*mooren eigenthümliche Alge. Ihre Verbreitung ist sehr gross. Sie ist zur Zeit sowohl im Norden von Europa (Tromsö, Lagerheim)[1]), wie in Nordamerika, und südlich bis nach Abessinien gefunden worden.

Ich hielt sie in Cultur während zwei Jahren, aber alle hier beschriebenen Zustände wurden ebenfalls an ihren natürlichen Standorten constatirt.

Genf 1894.

---

[1]) De Lagerheim, La nuova Notarisia. 1893. p. 161.

Figuren-Erklärung.

zu

Tafel V.

Fig. 1. Optischer Querschnitt durch eine entwickelte *Eremosphaera*zelle.

Fig. 2. Theilung eines Normalzustandes.

Fig. 3. Zelle mit verdickter und halb verschleimter Membran, Chromatophoren spindelförmig.

Fig. 4. Zwei Tochterindividuen im Momente des Freiwerdens.

Fig. 5. Renovation einer einzelnen Zelle; die Chromatophoren sind ungleichmässig geschlitzt (vide Fig. 28).

Fig. 6. Sporangienbildung mit verdickter Membran und kreuzförmig angeordneten Sporen.

Fig. 7. Das Sporangium hat sich geöffnet, eine Spore ist noch von einer Schleimhülle umgeben.

Fig. 8. Zweizelliges Sporangium; die äusserste Membran ist in mehrere Stücke gesprengt; die ungefärbten Membranen sind pectinhaltig; die rothe Farbe deutet auf einen Cellulosegehalt.

Fig. 9. Achtzelliges Sporangium.

Fig. 10. Eine elliptische Zelle mit den zwei gegenüberliegenden Warzen.

Fig. 11—13. Zwergzustände der *Eremosphaera*.

Fig. 14. *Gleocystis*stadium.

Fig. 15. Zweitheilung in diesem Stadium.

Fig. 16. Zwischenform des *Gleocystis* und des sporangialen Stadiums; in den vier tetraedrisch angeordneten Zellen sind nur die drei vorderen angegeben.

Fig. 17. *Palmella*stadium.

Fig 18. Bildung von Zoosporen.

Fig. 19. Wiederholte Theilung im *Gleocystis*zustande.

Fig. 20. *Schizochlamys*stadium.

Fig. 21. Achtzelliges Sporangium mit verschleimter Membran.

Fig. 22. *Palmella*stadium.

Fig. 23. Ruhesporen (Hypnocysten) mit ungleichmässig verdickter Membran: *Centrosphaera*stadium.

Fig. 24. Geschnürte Form.

Fig. 25. Ruhestadium mit Hämatochrom.

Fig. 26. Zwei Zoosporen.

Fig. 27. Zoospore in den Ruhezustand übergehend.

Fig. 28. Chromatophoren von aussen gesehen; die dunkleren Flecke deuten auf die nach innen vorspringenden Fortsätze. In ihrer Mitte ein Pyrenoid. (Amylumherd.)

Fig. 29. Seitenansicht eines Chromatophors.

Adolf Noé von Archenegg

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft VII. Ausgegeben am 1. October.

Inhalt:

F. Hegelmaier, Ueber Orientirung des Keimes im Angiospermensamen.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Ueber Orientirung des Keimes im Angiospermensamen.

Von

F. Hegelmaier.

Der Gegenstand der nachstehenden Mittheilung, zu welcher das Material sich im Laufe einer nicht ganz kurzen Zeit allmählich angesammelt hat, ist insofern ein eng begrenzter, als es sich lediglich um die Lagerungsweise der embryonalen Ausgliederungen gegenüber den Seiten der Samenknospe und des späteren Samens handeln kann. Denn die mikropylare Lage des Endes des hypocotylen Theiles ist bekanntlich durch den Entwickelungsgang so streng geregelt, dass die scheinbare Ausnahme, welche bei Santalaceen, am auffallendsten bei *Thesium* in dieser Beziehung vorkommt, doch nur durch ungewöhnliche sekundäre Wachsthumsvorgänge in den befruchteten Samenknospen bedingt ist. Die Darstellung, die von diesem Process von Hofmeister[1]) gegeben worden ist, ist — was nämlich die hier in Betracht kommenden Punkte betrifft — derart, dass eine Nachuntersuchung an *T. montanum*, *intermedium* und *pratense* im Wesentlichen dieselben Resultate geliefert hat, und eine erneute Beschreibung nur Differenzen bieten könnte, die mehr den Ausdruck als das Thatsächliche betreffen würden.

In dem grundlegenden Werk de fructibus et seminibus plantarum, 1788[2]) charakterisirte J. Gärtner accumbente und incumbente Lage der Cotyledonen nach Maassgabe der Orientirung ihrer Flächen und Ränder zu der »Rücken- und Bauchseite« des Samens, unterschied hiervon »transversale«, d. h. nicht regelmässig orientirte oder schiefe Lagerung jener Theile, erwähnte auch die Beziehung dieser Verhältnisse zu anderweitigen Eigenschaften, wie etwa vorhandenen Krümmungen des Keimes, und zählte zahlreiche dicotyle Gattungen als Beispiele für die vorkommenden Fälle auf. Seither ist in der beschreibenden und systematischen Litteratur ein ausgiebiger und fruchtbarer Gebrauch von dem in Rede stehenden Gesichtspunkt gemacht worden, insbesondere für die Anordnung bestimmter Verwandtschaftsgruppen, und zwar solcher, bei welchen Curvaturen des Keimes bestehen, so dass die bezüglichen Ausdrücke allgemeine Geläufigkeit erlangt haben. In solchen Fällen kommt, weil diese Curvaturen in der Ebene des Samenknospen-Median-

[1]) Abhandl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. VI. 363. T. X.

[2]) Speciell: I. S. CLIX; II. S. XXII; und anderwärts.

schnittes zu erfolgen pflegen, das weitere, mit dem ursprünglichen Begriff von In- und Accumbenz nicht nothwendig verbundene Verhältniss hinzu, dass der hypocotyle Theil in dem einen Fall den Flächen, in dem andern den Kanten der Cotyledonen gegenüberliegt.

Um so mehr muss es auffallen, dass, wenn man die neueren Handbücher der »Samenkunde« vergleicht, in denselben, bei aller sonstigen Ausführlichkeit des zusammengetragenen Materiales, ein so einschneidendes Structurverhältniss, wie das vorliegende, so wenig Berücksichtigung gefunden hat. Sie beschränken sich wesentlich auf die Hervorhebung der speciell in der Reihe der Cruciferen vorkommenden Differenzen in der Cotyledonenlage, ohne aber den Gegenstand unter einen allgemeineren Gesichtspunkt zu nehmen; selbst ein umfassendes, durch die Fülle des Inhaltes hervorragendes neues Werk[1]), so zahlreiche klare Einzeldarstellungen es auch in seinem speciellen Theile vor Augen führt, macht hiervon kaum eine Ausnahme.

In begrifflicher Beziehung kann nun hier allerdings ein Punkt nicht unerwähnt bleiben, nämlich, dass von In- und Accumbenz der Cotyledonen im Samen streng genommen nur in solchen Fällen die Rede sein kann, wo der letztere aus einer bilateral gebauten, irgendwie gekrümmten oder umgewendeten Samenknospe hervorgeht, oder wenigstens, dass es zweierlei ist, ob man jene Ausdrücke auf Samen dieser Art anwendet, oder aber auf solche, die ihrem ursprünglichen Bau nach atrop sind.

Bei diesen — und hierher gehören gerade die meisten Polygoneen und Cistineen, Gruppen, bei denen, soweit sie excentrische oder peripherische Keime besitzen, die Cotyledonen auf Grund der in ihrer Lagerung bestehenden Differenzen als in- und accumbente unterschieden worden sind — können sich solche Bezeichnungen nur darauf beziehen, dass die Medianschnitte der Keimblätter entweder in die Krümmungsebene des Keimes fallen, oder sich mit dieser kreuzen; die Lage dieser Ebene wird aber hier nicht durch Structurverhältnisse der Samenknospe bedingt, sondern erst durch die Richtung, nach welcher der ursprünglich axil gelegene Keim verschoben, eventuell an die Peripherie des einseitig schwindenden Endosperms gerückt wird, womit zugleich die Richtung seiner Curvatur, wo eine solche besteht, sich regelt.

Es kann sich an gegenwärtiger Stelle selbstverständlich nicht darum handeln, das Vorkommen der hier erwähnten verschiedenen Fälle in ausgebildeten Zuständen einzeln zu verfolgen und für bestimmte Verwandtschaftsgruppen nachzuweisen, obwohl die Angaben und Darstellungen, denen man in dieser Hinsicht begegnet, nicht immer genau sind. Vielmehr soll nur untersucht werden, in welcher Beziehung zu den Entwickelungsvorgängen die in den ausgebildeten Samen existirende Orientirung der Theile steht; und es ist die Frage aufzuwerfen, ob und wie weit sich für die Entstehung jener Lageverhältnisse bestimmte Bedingungen auffinden lassen. Was die erste dieser zwei Aufgaben betrifft, so lässt sich hier im Voraus das, wie ich glaube, wesentlichste Ergebniss meiner Beobachtungen dahin zusammenfassen, dass die Orientirung der Cotyledonen im vorgeschrittenen und ausgereiften Samen mit derjenigen, in welcher sie angelegt werden, sehr gewöhnlich in gar keiner nothwendigen Beziehung steht, d. h., dass sich dieses Lageverhältniss im Laufe der Samenentwickelung ganz gewöhnlich ändert. Die Nichtübereinstimmung der Cotyledonenlage in jungen und in erwachsenen Zuständen, welche mir bei einzelnen Pflanzen gelegentlich anderer Untersuchungen aufgefallen war, hat überhaupt den nächsten Anlass zur Weiterverfolgung des Gegenstandes gegeben und zu der Erkenntniss einer un-

[1]) On seedlings, by Sir John Lubbock, Bart. 2 Vol. London 1892. Speciell I. S. 36.

erwartet weiten Verbreitung dieser Erscheinung geführt. Die bestimmte Orientirung der Keimtheile im reifen Samen wird eventuell erst im Lauf der Entwickelung herbeigeführt; und daraus folgt, dass in solchen Fällen, wo eine solche besteht, hieraus durchaus nicht ohne Weiteres der Schluss gezogen werden kann, dass diese in der ursprünglichen Anlage gegeben sei, während allerdings bei solchen Pflanzen, bei welchen in jenem Punkt überhaupt keine feste Regel herrscht, mit Sicherheit zu sagen ist, dass eine solche ebensowenig in der Lage, in welcher die ursprüngliche Ausgliederung erfolgt, aufzufinden sei. Hierbei ist es, worauf im Hinblick auf das nachher Anzuführende ausdrücklich hingewiesen werden muss, in den Fällen der ersteren Kategorie nicht schwierig, durch die Untersuchung festzustellen, bis zu welchem Entwickelungszustand des Keimes, beziehungsweise Samens, jener seine regellos orientirte Lage beibehält, und von welchem ungefähren Zeitpunkte ab sich dieselbe in bestimmter Weise ordnet. Jedenfalls aber fehlt allen Erörterungen über den vorliegenden Gegenstand, welche den eben erwähnten Verhältnissen keine Rechnung tragen, jede feste Basis. Was hier über die eventuelle Orientirungsänderung der embryonalen Theile im Allgemeinen gesagt ist, wird den befremdlichen Charakter, den es auf den ersten Blick haben mag, einigermaassen verlieren, wenn man nach vergleichbaren Vorgängen sucht. Es kann hier namentlich an die mancherlei Drehungen erinnert werden, welche Internodien und Blätter erwachsener Pflanzen zur Herstellung zweckmässiger Lagerungen erfahren, und die allerdings unter dem Einfluss sicher ermittelbarer Ursachen erfolgen. Es könnten sogar, wenn es erlaubt wäre, aus einem weit abliegenden Gebiet Analogien herbeizuziehen, die Lageveränderungen angeführt werden, welche der Fötus der höchsten Lebewesen während des Intrauterinlebens erfahren kann, ehe er in seine endgültige Lage sich stellt.

Lässt sich hiernach das Thatsächliche der Entwickelungsvorgänge durch die Untersuchung, wie solche an einer ziemlich erheblichen, wenn auch natürlich immer noch verhältnissmässig beschränkten Anzahl von Pflanzen angestellt wurde, ohne Weiteres ermitteln, so ist dagegen die zweite der gestellten Fragen, nämlich die der Causalität, nur zum Theil zu beantworten; manche sich aufdrängende Einzelerscheinungen gestatten wenigstens keine befriedigende Erklärung. Es ist ein Verdienst Hofmeister's[1]), die Frage nach den Ursachen der Verschiedenheit der Keimorientirung überhaupt aufgeworfen zu haben, wenn auch die versuchte Beantwortung derselben aus mehr als einem Grunde nicht als gelungen anerkannt werden kann. In erster Linie ist nach ihm die Form des Querschnittes des Keimsackes in derjenigen Region, innerhalb welcher die Cotyledonen (oder der Cotyledo) angelegt werden, maassgebend; da der Keimsack in zahlreichen Fällen in der Medianrichtung weiter ist als in der transversalen, so entsteht Incumbenz. Bei einer ganzen Anzahl von dicotyledonen Formen mit meist kreisförmigem Querschnitt des Keimsackes können die Cotyledonen accumbent sein; bei den meisten hierher gehörigen Verwandtschaftskreisen sollen aber die Samenknospen-Medianen senkrecht stehen. Bei den meisten Monocotyledonen stellt sich der Cotyledo mit seiner Medianebene vertical; wo dies nicht zutrifft, wie bei vielen Gräsern (es dürfte in Wirklichkeit die überwiegende Mehrzahl derselben hierher gehören), da ist wieder die Gestalt des Keimsackes maassgebend. Dass aber das geotropische Moment da, wo man es brauchen könnte, im Stich lassen kann, wird, unter Beiziehung einer Hilfshypothese, für die Cucurbitaceen eingestanden — merkwürdigerweise bloss für diese, denn ganz analoge Erwägungen würden an vielen andern Stellen sich ebenso

[1]) Handbuch der phys. Botanik. I. 620.

aufdrängen. Die angeblichen Thatsachen nun, auf welche diese ganze Theorie sich stützt, treffen sehr häufig nicht zu; es würde aber viel zu weit führen, dies für alle einzelnen Fälle speciell nachzuweisen; etliche derselben werden nachher gelegentliche Erwähnung finden. Hierzu kommt, dass diese ganze Lehre zu einer Zeit aufgestellt worden ist, zu welcher der Aufbau der Phanerogamenkeime noch verhältnissmässig wenig untersucht war und selbst über die gröberen Entwickelungserscheinungen bei monocotyledonen Keimen eine unrichtige Vorstellung bestand; vor allem aber liegt ihr offenbar die stillschweigende, aber unrichtige Voraussetzung zu Grunde, dass die endgültige Cotyledonen-Orientirung der in der Anlage vorhandenen entsprechen müsse. Die Betrachtungen, welche über die Lage der embryonalen Theile bei den Pteridophyten und Verwandten, um diese in gewiss erwünschter Weise unter denselben Gesichtspunkt zu rücken, von obigem Schriftsteller weiterhin angefügt wurden, sind in der Folge gegenstandslos geworden durch den von verschiedenen Seiten erbrachten Nachweis, dass bei Filicinen die Orientirung der ersten embryonalen Differenzirungen durch die Lage des sich theilenden Eies im Archegon bedingt wird, ein Satz, der ja wohl mit Wahrscheinlichkeit auf die Gesammtheit der Archegoniaten zu übertragen sein dürfte. Man mag sich hier der verschiedenen Lageverhältnisse erinnern, welche die Muscineen-Archegonien bei verschiedenen Gruppen je nach dem Bau ihrer Fruchtsprosse (Marchantiaceen etc.), sowie nach der Lage des Substrates zeigen, welche letztere alle Zwischenstufen von der horizontalen bis zur horizontal überhängenden aufweist. Und wenn es sich schliesslich darum handelt, zu den dort gültigen Regeln das Entsprechende bei den Angiospermen herbeizuziehen, so kann dies durchaus nur in der allgemein bekannten Thatsache bestehen, dass die Richtung des ersten Wachsthumes des Eies und die damit gekreuzte erste Scheidewandbildung in demselben eben von seiner Lage im Keimsack abhängt, bei all der unbegrenzten Mannigfaltigkeit, welche die Samenknospen bezüglich ihrer Lage im Raum nicht bloss bei verschiedenen Pflanzen, sondern häufig genug bei einer und derselben zeigen. Selbst die wenigen bekannten Fälle von Mangel des Suspensors können hier keine Schwierigkeit bereiten, weil dieser Mangel für die Scheidung zwischen Wurzel- und Axenextremität irrelevant ist. Es wäre in der That Einstossung offener Thüren, wenn im Ernst unternommen werden wollte, die Nichtabhängigkeit der Lage der embryonalen Theile von geotropischen Richtkräften durch den Hinweis auf die endlose Verschiedenheit zu beweisen, welche die Samenknospen bezüglich ihrer Lage in den Fruchtknoten und der Richtung ihrer Mikropylen, und der dadurch bedingten Orientirung ihrer Längsaxen gegen Lothlinie und Horizont, sei es, dass diese Lageverhältnisse im Wesentlichen unveränderlich sind oder sich infolge von Bewegungen der Blüthenstiele ändern, zeigen können.

Im Vergleich mit diesen Dingen ist die Cotyledonen-Orientirung erst etwas Secundäres, und es wäre daher immerhin denkbar, dass diese unter geotropischem Einfluss stehe. Bekanntlich wird dieselbe bei einzelnen näher untersuchten dicotyledonen Formen schon dadurch vorgezeichnet, dass die ersten Längstheilungen in dem cotylischen Endstück des Vorkeimes mit der Lage der Cotyledonen in Beziehung stehen; ob dies allgemein zutrifft, kann gänzlich dahingestellt bleiben; positiv zu beweisen ist es keineswegs überall; jedenfalls kann es, in Anbetracht der Erkenntniss von der Abhängigkeit der Scheidewandbildungen vom Wachsthum, nichts Anderes bedeuten, als dass das vorwiegende Breitenwachsthum des cotylischen Endstückes in einer bestimmten Richtung, welches der Anlegung der Keimblätter vorausgeht, sich schon sehr frühe geltend macht, sei es schon in der Periode der allerersten Anfänge, sei es in einer wenig späteren. Ein positiver Nachweis, dass die ursprüngliche Lage der Cotyledonen im Raum — immer abgesehen von

den eventuellen späteren Verschiebungen derselben — unabhängig von der Richtung der Schwerkraft und überhaupt von bekannten »äusseren« Einflüssen bestimmt wird, lässt sich nun aber allerdings wenigstens für gewisse Fälle führen; einzelne zweckmässig gewählte Objecte, an welchen die Natur selbst experimentirt, ohne dass es hierzu künstlicher Vorrichtungen bedarf, geben hier eine hinreichend deutliche Antwort. Ob solche Ergebnisse verallgemeinert werden sollen oder nicht, muss immerhin zunächst dahingestellt bleiben. Die Verwandtschaftskreise der Labiaten und der Cruciferen, aus welchen die nachstehenden Beispiele von Samenknospen, deren Orientirung im Raum mit Sicherheit controllirt werden kann, genommen sind, bieten den Nebenvortheil, dass bei beiden, wie aus der Litteratur bekannt, der Keimkörper aus regelmässiger Oktantentheilung der Vorkeim-Endzelle hervorgeht, und dass ebenso regelmässige Beziehungen der Lage der Cotyledonen zu der der Längsscheidewände (sei es nun der erstentstehenden oder der mit diesen gekreuzten weiteren) obwalten, so dass aus jener ein Schluss auf die letztere unmittelbar gezogen werden kann.

Die Blüthen von *Lamium maculatum* stellen bekanntlich, wie die der Verwandten, infolge von Drehungen der Secundär- und Tertiärblüthen der Cymen, ihre Symmetrieebene sämmtlich senkrecht. Wählt man Material von irgend regelmässig und aufrecht gewachsenen Exemplaren, so liegen infolgedessen die Medianschnitte der Klausen in diagonalem Kreuz und mit diesen Medianschnitten fallen die der Samenknospen nicht genau, aber nahezu zusammen. Die Kelche und damit die in ihrem Grunde stehenden Klausen und Samenknospen sind dabei zwar nicht horizontal, aber in mässigem Grade, unter Winkeln von 40—50°, schief aufwärts gerichtet, und zwar während der ganzen entscheidenden Periode. Die Keimentwickelung verläuft sehr rasch; in dem Zeitraume, der zwischen den ersten Theilungen und der Anlegung der Cotyledonen liegt, ändert sich diese Richtung jedenfalls so gut wie nicht. In den reifen Samen sind die Cotyledonen incumbent, ihre Medianschnitte ebenfalls ungefähr diagonal gerichtet. Untersucht man nun die Samenknospen zu der Zeit der Cotyledonenbildung, so zeigen die Keime willkürliche, öfters in den Klausen eines und desselben Gynäceum gänzlich verschiedene Lagerungen; ihre Medianebenen können zufällig annähernd gleiche Richtung zeigen, durchkreuzen sich aber anderemale unter beliebig schiefen oder fast rechten Winkeln. Würde eine Beziehung zur Lothlinie stattfinden, sei es, dass sie ihre Medianebenen oder aber ihre Flächen in die Richtung derselben stellten, so müssten sie, wie eine einfache Betrachtung lehrt, bei ihrer Anlegung alle die gleiche, zwischen in- und accumbenter Lage etwa die Mitte haltende Orientirung aufweisen. Da der Keim um diese Zeit von ziemlich consistentem Endosperm umgeben liegt, so ist Täuschung infolge etwaiger gewaltsamer Verschiebung des Keimes nicht möglich, und es genügt, einen scharfen Querschnitt in geeigneter Höhe und im geeigneten Stadium durch den Kelch sammt Gynäceum zu führen, um sich vom Gesagten zu überzeugen. Es sei überhaupt die allgemeine Bemerkung gestattet, dass überall mit den nöthigen Cautelen verfahren werden muss, und dass bei der Beurtheilung der Befunde stets solche Fälle auszuschliessen sind, in welchen gewaltsame Dislocationen nach Maassgabe der Verhältnisse als möglich erscheinen. Solche liegen bei manchen Pflanzen nur allzunahe, und es bedarf zur Gewinnung einer festen Ueberzeugung von den Thatbeständen öfters gehäufter und fortgesetzter Untersuchung, mitunter auch der vergleichsweisen Anwendung geflissentlich ziemlich dick geführter Schnitte.

Von anderen Labiaten wurde noch *Salvia pratensis* mit Rücksicht auf den in Rede stehenden Punkt untersucht. Das nachher über die primäre Orientirung der Cotyledonen Anzuführende zeigt, dass hier ebensowenig an geotropischen Einfluss gedacht werden kann,

denn die Lage des Fruchtknotens und seiner Klausen ist mit wenig Modificationen dieselbe wie vorhin. Das Gynäceum bildet in der kritischen Zeit einen ganz kleinen Winkel mit der Horizontalebene; später sind die jungen Früchte sogar leicht übergeneigt.

Unter den Cruciferen sind ebenso solche Formen sehr lehrreich, bei welchen die Samenknospen eine bestimmte und leicht controllirbare, zur Horizontalebene geneigte Lage während des entscheidenden Zeitraumes haben. Stehen Fruchtknoten und Früchte aufrecht, wie so häufig, so ist es für den vorliegenden Zweck bedeutungslos, wenn die eben in Anlegung begriffenen Cotyledonen beliebige Lagen zum Samenknospen-Medianschnitt zeigen. Anders bei *Lepidium*-Arten (*L. campestre*, *sativum*). Die 2 transversal gelegenen Fächer des Ovarium enthalten je eine hängende, mit ihrer Medianebene ebenfalls transversal gestellte Samenknospe. Dabei bildet die Längsaxe des gegen seinen Stiel etwas aufgerichteten Schötchens mit der Horizontalebene einen Winkel von $40-50^0$, der nicht wesentlich verschieden ist, ob man die centrale oder eine seitenständige Traube eines irgend regelmässig gewachsenen Exemplars untersucht, und der sich auch während der entscheidenden Periode nicht wesentlich ändert. Die beiden ganz gleich orientirten Samenknospen eines und desselben Ovars nun zeigen, um die Zeit der Anlegung der Cotyledonen untersucht, ganz gewöhnlich nicht bloss willkürliche, sondern auch verschiedene Lage derselben; sie können an dem einen Keim incumbent sein, wie es bekanntlich im reifen Samen der Fall ist, an dem andern schief oder fast accumbent. Ganz Aehnliches lässt sich, mit wenig Modification, von *Iberis* (einer der *I. amara* mindestens sehr nahe stehenden Form) sagen, deren ebenfalls in Einzahl in den Fächern liegende Samen später Accumbenz, der Anlage nach aber in demselben Ovarium oft ganz verschiedene Orientirung der Cotyledonen zeigen; die Blüthenstiele stehen in der kritischen Zeit fast wagerecht, und die Schötchen bilden mit ihnen Winkel von etwa 20—25°. Ebenso können die 2 unter ganz gleichen Bedingungen stehenden Samenknospen der Schötchen von *Coronopus didymus* ganz verschiedene Keim-Orientirungen zeigen. Die einzige sich in den Schötchen von *Neslia paniculata* weiterentwickelnde Samenknospe befindet sich, wenn man bloss die Haupttraube berücksichtigt, in sämmtlichen Früchten vermöge ihrer Einfügung an der Placenta unter gleichen Orientirungsverhältnissen zur Lothlinie; dennoch sieht man in den verschiedenen Ovarien den Keim seine Cotyledonen in verschiedener und beliebiger Orientirung anlegen.

Ein anderes Beispiel bietet noch *Polygala vulgaris*. Die beiden in einfacher Zahl in jedem Fach enthaltenen Samenknospen eines Fruchtknotens sind gegen den Horizont gleichsinnig orientirt; ihre Medianschnitte liegen in gleicher Ebene. Um die Zeit, wo die ersten Theilungen des Eies erfolgen, steht der Fruchtknoten schief aufgerichtet; die Cotyledonen werden angelegt, während die Blüthe mit dem Fruchtknoten in die hängende Richtung übergeht und fast horizontal steht. Gleichwohl kann, wie die Untersuchung geeignet gewählter Zustände zeigt, die Cotyledonen-Orientirung der beiden Keimanfänge (oder, falls die ersten Längstheilungen für diese Orientirung maassgebend sein sollten, was sich übrigens hier nicht positiv erweisen lässt, die Lage dieser Längswände) in den beiden Samenknospen verschieden sein.

Die soeben angeführten Beobachtungen stehen mit dem Titel des gegenwärtigen Aufsatzes in keinem nothwendigen Zusammenhang, aber es war dennoch unerlässlich, zu zeigen, dass, soweit sich durch Untersuchung bisher hat ermitteln lassen, bei der Inbetrachtnahme der möglichen Ursachen der Verschiedenheit der Cotyledonen-Orientirung das geotropische Moment nicht in Rechnung kommt. Jene Ursachen können nur in den Verhältnissen des Samens selbst zu suchen sein, soweit sie nicht als sogenannte innere, d. h.

überhaupt nicht näher verfolgbare angesehen werden müssen. Auf solche »innere« Ursachen müsste es vor Allem zurückgeführt werden, wenn für die einzelnen Formen die primäre Cotyledonenlage in Relation zu den Durchmessern der Samenknospe stets eine gesetzmässige wäre, etwa ähnlich wie eine vegetative Abstammungsaxe auf die Stellung seitlicher Glieder und deren weiterer Ausgliederungen einen bestimmenden, aber für verschiedene Pflanzen nicht identischen, aus gröberen mechanischen Verhältnissen nicht immer ableitbaren Einfluss auszuüben vermag. Nun sind mir aber zur Zeit aus der ganzen Anzahl untersuchter Formen nur wenige bekannt geworden, die eine solche gesetzmässige primäre Orientirung ihrer Keimblätter aufweisen würden. Am ehesten mag eine solche Regelmässigkeit vielleicht bei Formen mit einsamigen Carpellen oder Carpellabtheilungen erwartet werden; für *Mirabilis* ist sie auch ausdrücklich angegeben worden[1]; und die Mehrzahl in statu nascendi untersuchter Cotyledonen zeigte hier auch mir Incumbenz. Fälle von schiefer, selbst fast accumbenter Primärlage finden sich aber ebenfalls ziemlich häufig. Aehnliches Vorwiegen der Zahl der Fälle eines ursprünglichen Stellungsverhältnisses ist auch sonst bei verschiedenen Pflanzen vorgekommen, ohne dass, der Gesammtheit der Erfahrungen gegenüber, und bei der doch immer begrenzten Zahl der Einzelbeobachtungen, ein sonderliches Gewicht auf solche Vorkommnisse gelegt werden könnte. Sie sollen daher im Einzelnen gar nicht berücksichtigt werden. Dagegen muss hier die obengenannte *Salvia* erwähnt werden. Bei der wiederholt aufgenommenen Untersuchung zahlreicher Gynäceen fand sich fast immer primäre incumbente Lage der Cotyledonen; nur in vereinzelten Fällen bildete die Mediane derselben mit der der Samenknospe und Klause einen etwas erheblicheren Winkel, jedenfalls nur von einer Grösse, bei der die Ausgleichung sich durch das spätere Wachsthum von selbst vollziehen konnte. Es gehört ferner hierher der bekanntlich ungewöhnlich gebaute Keim von *Trapa*[2]. Das Knöspchen, dessen Auftreten die äussere Gliederung des Keimes einleitet, entsteht in ganz bestimmter Orientirung nämlich im Medianschnitt des Vorkeims, und zwar stets auf der der Raphe der Samenknospe zugekehrten Seite. Endlich und hauptsächlich sind hier von Monocotyledonen die Gramineen zu nennen, bei welchen die bekannten Lageverhältnisse der Keimtheile in Samen und Caryopse schon in der ursprünglichen Entwickelung gegeben sind. Wenigstens ist dies bei *Triticum*-Arten (*T. vulgare*, *Spelta*) der Fall, wahrscheinlich also auch bei anderen Gattungen, und es wird deshalb die diesbezügliche Angabe Hofmeister's Geltung haben. Die letztgenannten Pflanzen sind solche mit einsamigen Carpellen oder Carpellabtheilungen und mit Samen, bei welchen das Nährgewebe theils ganz fehlt (bei *Trapa* geht nach den genannten Autoren der Keimsackkern zu Grunde ohne sich nur zu theilen), theils transitorisch ist, theils im Verlauf der Entwickelung wenigstens einseitig aufgezehrt wird. Namentlich aber kann darauf hingewiesen werden, dass die genannten Fälle das Gemeinsame haben, dass eine nachträgliche Verschiebung des Keimes in die von dem Gesammtbau des Samens erforderte Lage nach Maassgabe der Gestaltverhältnisse einerseits des Keimes, andererseits des gegebenen Raumes nicht wohl denkbar

---

[1] Hofmeister, a. a. O.

[2] G. Gibelli e F. Ferrero, Ricerche anat. e morfol. intorno allo sviluppo del ovulo e del seme della Trapa natans. (Malpighia 1891.) S. 20. Rücksichtlich der den embryonalen Theilen zu gebenden Benennungen lassen es die Verfasser allerdings unentschieden, ob dem Keim bloss ein Keimblatt zuzuschreiben sei — eine Auffassung, welche sich dem Vorgang der Entwickelung am besten anzupassen scheint — oder ob derselbe ein acotyledones Thallom darstelle; jedenfalls wird im Gegensatz gegen die verbreitetste Vorstellung das Vorhandensein zweier sehr verschieden grosser Cotyledonen zurückgewiesen, und schliesslich sind die Verfasser geneigt, die ganze Frage nach dem Keimblattcharakter des fraglichen Theiles als gegenstandslos zu betrachten. Doch kann für unser Thema dieses wesentlich phylogenetische Problem eigentlich dahingestellt bleiben.

ist, und dass daher der ganze Entwickelungsgang von vornherein dem Bedürfniss wird angepasst sein müssen, das im späteren Samenbau bestehende Lageverhältniss thatsächlich zu Stande zu bringen. Für *Trapa* ist dies, wenn man die dafür vorliegende Darstellung vergleicht, ohne Weiteres einleuchtend. Bei *Triticum* ist ebenfalls unter Berücksichtigung der successiven Entwickelungszustände nicht abzusehen, wie eine nachträgliche Aenderung der Orientirung zu Stande zu bringen sein sollte. Diese könnte hier nur auf einer Drehung des ganzen Keimes beruhen; dieser aber, dessen Bildungsgeschichte als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden kann, liegt zu der Zeit, wo die Cotyledonargrube entsteht, unbeweglich in dem die Spitze des Samens einnehmenden Theil des festen Endosperms, das ihn auch auf der vorderen Seite, auf welcher es später aufgelöst wird, umschliesst. Um dieselbe Zeit beginnt er auch bereits durch stärkeres Wachsthum im transversalen Durchmesser die ihm eigene, in der Medianrichtung etwas abgeplattete Gesammtform anzunehmen. Später wird freilich seine Einbettung infolge der Auflösung der angrenzenden Endospermtheile eine lockere, es bildet sich ein entsprechender, ebenfalls in der Transversalrichtung vorwiegend weiter Spielraum; allein dies geschieht zu einer Zeit, wo die äussere Ausgliederung schon so weit gediehen ist, dass sich die Form des Keimes dem von dem bleibenden Endospermtheil übrig gelassenen Raum angepasst hat. Und was endlich *Salvia* betrifft, so soll auf das nachher über dieselbe Anzuführende verwiesen werden. Jedenfalls aber geht aus dem über *Lamium* Gesagten und aus dem für verschiedene Asperifolien nachher Beizubringenden hervor, dass eine Regel fester primärer Keimorientirung auf andere klausenbildende Dicotyledonen nicht übertragen werden kann.

Wie es sich bei anderen Monocotyledonen als den Gramineen verhält, darüber sind meine Beobachtungen noch so lückenhaft, dass ich bis zur Vervollständigung derselben weitere Angaben darüber vorbehalten muss. Dass aber jedenfalls nicht für alle monocotyledonen Keime feste Orientirung zum Samenmedianschnitt besteht, schliesse ich aus dem Umstand, dass in den (aufrecht-anatropen) Samen von *Lemna gibba* die Cotyledonarspalte des von sehr dünnem Endosperm umschlossenen Keimes nach verschiedenen Seiten gerichtet sein kann.

Viele dicotyledone Keime vermögen sich nach Maassgabe ihrer Gestalt und Wachsthumsweise sehr wohl den Erfordernissen, welche ihr Bildungs- und Aufenthaltsort stellt, nachträglich anzubequemen; sie können sich daher, wenn es erlaubt ist, bildlich zu sprechen, grössere Freiheit in ihrem anfänglichen Verhalten gestatten, und von dieser Möglichkeit wird denn auch in der That ein sehr ausgiebiger Gebrauch gemacht.

Dass den von Hofmeister betonten Durchmesserverhältnissen des Keimsackes zur Zeit der Anlegung der Cotyledonen und in der Höhenregion, wo dieselbe erfolgt, keine Bedeutung zugeschrieben werden darf, lehren zahlreiche Beispiele. Von vornherein könnte, da kein unmittelbarer Contact zwischen dem Keimsack und der betreffenden Partie des Keims stattfindet, eine mechanische Einwirkung des ersteren auf letztere nicht in Frage kommen; es könnte sich nur um einen correlativen Vorgang handeln. So weit nun meine Erfahrungen reichen, ist die Mehrzahl der Keimsäcke von (annähernd) kreisförmigem Querschnitt, und hiermit würde, auch von jenem Standpunkt aus, gewissermaassen stimmen, dass die primäre Cotyledonenlage meist regellos ist. Aber sie ist es eben auch in solchen Fällen, wo der Querschnitt ungleiche Durchmesser zeigt. Einige der prägnantesten mögen unten erwähnt werden; einstweilen nur ein Beispiel. Bei *Polygala vulgaris* ist der Keimsack entsprechend der Gesammtgestalt der Samenknospe von elliptischem Querschnitt mit grösseren medianem Durchmesser. Die blattförmig breiten Cotyledonen im reifen Samen sind accumbent; würden sie nach obiger Voraussetzung

angelegt und ihre Orientirung beibehalten, so müssten sie incumbent sein. Thatsächlich aber entstehen sie, wie anderwärts, regellos und werden erst nachträglich zurechtgerückt.

Es lassen sich nämlich von vornherein verschiedene Vorgänge denken, welche eine Correctur der Cotyledonenorientirung zu Stande bringen könnten. 1. Axendrehung des Keims in seiner Totalität durch äusseren Anstoss. 2. Drehwuchs des hypocotylen Keimtheils. Zur Annahme des erstgenannten Vorganges gestehe ich mich nur mit grossem Widerstreben entschlossen zu haben; aber sie erscheint in gewissen Fällen unabweisbar, in solchen nämlich, wo eines der anderen Correctionsmittel nicht nachweisbar ist und auch nach Maassgabe der Verhältnisse nicht wohl Platz greifen kann; gleichwohl aber eine Regulirung der Orientirung erfolgt und fast nur auf diese Weise zu erklären ist. Es könnte naheliegen, den Nutzen des Vorhandenseins eines schlanken Suspensors unter Umständen darin zu suchen, dass es eine solche Lageveränderung gestatten würde; aber thatsächlich zeigt die Beobachtung in denjenigen Fällen, wo man überhaupt versucht sein kann, eine Drehung dieser Art anzunehmen, dass ein solcher Suspensor nicht nothwendig ist (Knautia; Asperifolien). Was Drehwuchs betrifft, so erscheint dieses Hilfsmittel in einzelnen Fällen nicht ausgeschlossen, speciell in solchen mit verhältnissmässig langer hypocotyler Axe. wo der öfters zu beobachtende schiefe Verlauf der Längsreihen der Oberflächenzellen auf sein Eingreifen bezogen werden darf. Die genannten zwei Momente scheinen mitunter sich zu combiniren, ohne dass der relative Antheil eines jeden von ihnen an dem Gesammteffect sich bestimmen lässt; jedenfalls aber treten sie an Wirksamkeit und Verbreitung hinter dem folgenden weit zurück. 3. Drehung der wachsenden Cotyledonen selbst, in gleichsinniger Richtung, ist derjenige Vorgang, der am häufigsten Platz greift, und der in der That mit Leichtigkeit dazu führt, ihnen die erforderliche Lage zu geben, wofern sie nicht schon in der ursprünglichen Anlage gegeben ist. In vielen Fällen, z. B. bei manchen Leguminosen, bringt es der Bau des Keimes, insbesondere die verhältnissmässige Grösse der Cotyledonen mit sich, dass schon bei gröberer Untersuchung ausgewachsener Samen sofort in die Augen fällt, dass jene Theile eine Veränderung ihrer Fronten erfahren haben müssen. Ihre untersten, der Plumula angrenzenden Basalpartien sind in einem Theil der Samen deutlich schief gerichtet. Aber in zahlreichen anderen Fällen, wo die Untersuchung erwachsener Zustände es nicht mehr vermuthen lässt, weil durch das nachfolgende Wachsthum der Cotyledonen die stattgehabte Torsion so gut wie ausgeglichen ist, zeigt die Entwickelung, dass wesentlich in derselben Weise eine Zurechtrückung der Keimblätter sich vollzogen hat. Die Cotyledonen sind in der Periode, in welcher dies geschieht, ihrer ganzen Ausdehnung nach nicht bloss im Wachsthum, sondern auch noch in Vermehrung der Zellen ihres in bekannter Weise geschichteten Meristems begriffen, ohne dass eine Differenz in dieser Hinsicht zwischen Basal- und Apicaltheil wahrgenommen werden könnte. Haben sie von Anfang an diejenige bestimmte Orientirung, die sie im reifen Samen zeigen (oder bleibt diese überhaupt regellos), so bedarf es keiner Correctur; andernfalls aber erfolgt eine solche in der Weise, dass die Drehung den kürzeren der zwei möglichen Wege einschlägt. Bei ursprünglich starker Schiefstellung der Cotyledonen-Medianen gegen Median- und Transversalschnitt der Samenknospe ist die Schraubenlinie, welche die Längsaxe der Cotyledonen beschreiben muss, selbstverständlich eine steilere, als wenn es sich darum handelt, eine annähernd accumbente Lage in incumbente zu verwandeln oder umgekehrt; mathematisch genau ist ja wohl die primäre Orientirung in keinem Fall in- oder accumbent, sondern es wird in jedem Fall irgend ein kleiner Ausschlag nach der einen oder anderen Seite vorhanden sein. Je nach der Mannigfaltigkeit der Einzelfälle muss der Gesammtbetrag der Drehung zwischen 90^0 und 0^0 variiren. Dem-

zufolge zeigt die Untersuchung der Entwickelung, dass bis zu irgend einem gewissen Stadium des Keimwachsthums die Cotyledonen willkürlich orientirt sind, von da an aber, in allen Fällen lange vor erreichter definitiver Grösse des Keims, in diejenige Lage übergehen, die sie endgültig besitzen. In denjenigen Fällen, wo die Keime eine Curvatur erfahren und an derselben — was an sich nicht nothwendig ist — die Cotyledonen Theil nehmen, combiniren sich beide Vorgänge. Sie fallen zeitlich zusammen, wenn auch die Krümmung allerdings nach erfolgter Zurechtstellung ihren weiteren Fortgang nehmen kann. Daher ist, wenn die Frage nach den Ursachen der Orientirungsänderung aufgeworfen wird, mit derselben auch die nach etwaigen mechanischen Gründen der Keimkrümmung von selbst verbunden.

Als äussere Umstände, welche a priori für die Erklärung der Richtungsänderungen der Cotyledonen in Frage kommen können, bieten sich selbstverständlich die gegebenen Raumverhältnisse dar. Diese sind aber das Ergebniss verschiedener Factoren; es handelt sich um die Gesammtform des Samens mit seinen erstarrenden Umhüllungen; um das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines festen Endosperms, speciell eines solchen, das den Fötus in dem fraglichen Stadium einhüllt; eventuell um Rückbildungsprocesse in diesem Endosperm, die freien Raum für den wachsenden Keim schaffen, oder um auflösende Wirkungen, die von letzterem ausgehen; bei Entwickelung von Perisperm führenden Samen ebenso um die etwaigen Schicksale, welche das Nucellusgewebe erfährt. Von inneren im Keime selbst gelegenen Momenten andererseits können in Betracht kommen die den Cotyledonen eigenen Formverhältnisse, spreitenförmige Entwickelung oder halbcylindrische Gestalt derselben, eventuell Stielbildung, sowie gespreizte oder aufrechte Wachsthumsrichtung dieser Theile.

Zunächst sei erwähnt, dass in denjenigen Fällen, in welchen überhaupt die Cotyledonen regellose Lage bis zur Samenreife beibehalten, meist Einbettung des Keimes in ein wenigstens einigermaassen copiöses Nährgewebe besteht, welches also den Samenraum dergestalt ausfüllt, dass es die etwaigen Durchmesserdifferenzen des Keimes möglichst vollständig ausgleicht. Damit ist nicht gesagt, dass alle Samen mit reich entwickeltem Endosperm sich so verhalten müssen; das Gegentheil geht z. B. aus dem Verhalten der Solaneen, vielleicht auch einzelner Papaveraceen (*Fumaria*) hervor; andererseits ist Kleinheit oder Mangel des Endosperms keine unerlässliche Bedingung der Regellosigkeit, wie aus dem später für einzelne Caryophylleen Anzuführenden hervorgehen wird. Obiger Umstand trifft aber bei der Mehrzahl der beobachteten Dicotyledonen zu, bei welchen sich, zum Theil in Widerspruch mit den bezüglichen Angaben Hofmeister's, schiefe und regellose Cotyledonen-Orientirung fand. So bei gewissen Papaveraceen (*Hypecoum*, *Glaucium*, *Eschscholtzia*), Ranunculaceen (*Helleborus foetidus*), Umbelliferen, sowohl mit median abgeplatteten Früchten (*Heracleum Sphondylium*, *Pastinaca sativa*) als mit isodiametrischen (*Meum athamanticum*) und im transversalen Durchmesser verschmälerten (*Carum Carvi*); ferner *Euphorbia Cyparissias*, *Viola mirabilis*, *Callitriche obtusangula*, *Ribes Grossularia* u. a. Es ist bemerkenswerth, dass die meisten der genannten Embryen schmale Cotyledonen besitzen, die, einander anliegend, die Cylinderform des hypocotylen Theils wenig verändert fortsetzen. Es dürfte überhaupt regellos schiefe Orientirung noch im reifen Samen verhältnissmässig häufiger sein, als aus einzelnen vorhandenen Angaben[1]) zu erschliessen

[1]) Schon J. Gärtner sagt (a. a. O.): »transversales (scil. cotyledones), quae obliquum aut irregularem in semine habent situm, ut in Myrsine, Anguillaria, Lathraea et paucis aliis.«

sein würde, und nur wenig Beachtung gefunden haben, weil die betreffenden Embryen im Verhältniss zu den Samen von geringer Grösse sind. Für meinen vorliegenden Zweck sind diese Fälle überhaupt von keiner weiteren Bedeutung und ist daher die Verbreitung ihres Vorkommens nicht verfolgt worden.

Die geringste Complication zeigen unter den Fällen fester Orientirung diejenigen, bei welchen die Axe des Keimsackes ganz oder fast gerade verläuft, wie in den gewöhnlichen Fällen von Anatropie der Samenknospen, und in denen gleichzeitig der Keim ganz oder fast gerade Form behält. Als Beispiele von Accumbenz unter diesen Verhältnissen können *Polygala vulgaris* und *Linum angustifolium*, *catharticum* dienen; letztere Gattung mit dünnem, jene mit ziemlich copiösem persistirenden Endosperm. Dieses hat bei *Polygala* zu der Zeit, wo die Cotyledonen entstehen, über dem Scheitel des Keimes sich soeben geschlossen, da es, wie so häufig, im Mikropyletheil gegenüber den Seitenwandungen des Keimsackes gefördert wird. Die hier entstandene Gewebebrücke, die den Keim von dem noch unausgefüllten Theil der Samenhöhle abschliesst, wird von jenem in der Regel später wieder durchstossen, noch ehe das Endosperm in centripetalem Wachsthum den ganzen Raum erfüllt. Da aber die Cotyledonen der Spreitenform zustreben, wird der Widerstand, der ihrem Wachsthum von dem sie seitlich überall einhüllenden Endosperm entgegengesetzt wird, in verschiedenen Richtungen verschieden wirken. Das Endosperm setzt, nachdem es seine Centripetalentwickelung abgeschlossen hat, sein Wachsthum an der Peripherie noch fort, wie aus der dort fortdauernden Bildung radialer Zellenzüge leicht ersichtlich wird, findet aber, nachdem ein Rest von Nucellusgewebe aufgezehrt ist, von Seiten der gefestigten Testa entschiedenen Widerstand, der sich in Druck nach innen auf die Cotyledonen umsetzt. Vergleicht man ferner die Verhältnisse des Median- und Transversaldurchmessers von Samenknospen einerseits unmittelbar nach der Anlegung der Cotyledonen, andererseits zu der Zeit, wo dieselben aus eventuell irregulärer Lage in die accumbente übergehen, so zeigt sich, dass der Same mittlerweile sich in transversaler Richtung mehr abgeplattet hat. Das Verhältniss ist dort 4 : 3, hier 4 : 2,4—2,5. Die sich verbreiternden Cotyledonen müssen daher, wie eine einfache Ueberlegung zeigt, in accumbente Lage gedreht werden, falls sie früher irgendwie schief gestellt waren, und die Untersuchung successiver Alterszustände in Querschnitten lässt keinen Zweifel, dass dem wirklich so ist. Hierbei lehrt aber der Augenschein, dass eine auflösende Wirkung auf das Nährgewebe nicht oder nur in geringem Maasse während des Samenzustandes von dem Keim ausgeübt wird; würde es sich anders verhalten, so würde der letztere sich den nöthigen Raum in jeder beliebigen Richtung schaffen. Es ist nicht ohne Interesse, hiermit die Entwickelung des Samens bei *Viola mirabilis* zu vergleichen, die manche Aehnlichkeit zeigt, z. B. die, dass der Nucellus zur Blüthezeit sehr mächtig ist und auch noch zur Zeit der Anlegung der Cotyledonen in ziemlicher Dicke besteht; ebenso ist der Keim namentlich in Betreff der Keimblätter von ähnlicher Gestalt. Allein diese behalten ihre sehr mannigfaltige ursprüngliche Lage bei und sind sehr gewöhnlich im reifen Samen unregelmässig schief orientirt. Zu einer Aenderung ist in der That hier kein Anlass vorhanden, weil nicht bloss die Samenknospe (und entsprechend auch der Keimsack) von fast kreisförmigem Querschnitt ist, sondern dieses Verhältniss auch in der Folge erhalten bleibt und daher der Druck, welchen das übrigens durch starkes Centrifugalwachsthum sich mächtig ausweitende Endosperm und die Testa ausüben, ein allseitig gleichmässiger ist. Was die *Linum*-Arten betrifft, so sind (mutatis mutandis: die reife Samenknospe enthält keinen Nucellus) ähnliche Verhältnisse maassgebend. Der allein in Betracht kommende fertile Abschnitt des Keimsackes ist von fast kreisförmigem Querschnitt, obwohl schon die Samen-

knospe transversal verschmälerte Form hat, so dass das Innenintegument in den beiden Kantenregionen viel grössere Dicke besitzt als auf den Breitseiten. Diese Abplattung nimmt aber, beispielsweise bei *L. angustifolium*, im Verlauf der Samenentwickelung immer mehr zu, weil sich die Samenknospe von der Zeit der Anlegung der Cotyledonen an bis zur Reife nur wenig mehr in transversaler Richtung erweitert; und während die Cotyledonen in jeder beliebigen Stellung angelegt werden, namentlich fast rein incumbente Lagen ganz gewöhnlich sind, so würde schon zu einer Zeit, wo die bekanntlich zu breit ovalen ungestielten Spreiten sich entwickelnden Cotyledonen noch nicht $^1/_3$ ihrer endgültigen Breite erreicht haben, in anderer als accumbenter Lage kein Raum für sie vorhanden sein. Sie werden, wie Quer- und Längsschnitte der successiven Zustände zeigen, während ihres Heranwachsens auf dem kurzen Weg in diese allein mögliche Lage, falls diese nicht von Anfang an bestand, verschoben. Ob das Endosperm hier einen stärkeren Druck auf den Keim auszuüben vermag, kann dahingestellt bleiben. Obwohl es den Keim frühzeitig ganz einhüllt, ist sein Dickenwachsthum ein beschränktes, wie es denn auch im reifen Samen nur geringe Mächtigkeit besitzt; aber es steht seinerseits unter dem Druck der Aussentheile, weniger des Innenintegumentes, das in seinen zunächst an die Endodermis stossenden Schichten unter Verquellung schwindet und sich nur in den Kantenpartien längere Zeit noch erhält, als des äusseren, dessen Oberflächenschicht in bekannter Weise eine feste Testa bildet und den gesammten Inhalt des werdenden Samens einengt. Mit wenig Modificationen lassen sich diese Bemerkungen auf andere Arten übertragen, z. B. *L. catharticum*, obwohl hier die Abplattung, die der Same erfährt, weniger stark ist und die Cotyledonen in Uebereinstimmung mit der Samengestalt relativ schmälere und dickere Spreitenform bekommen, der Keim daher etwas länger willkürliche Lagen beibehält, endlich auch das Endosperm in grösserer Stärke erhalten bleibt.

Hier lassen sich ferner die Dipsaceen, wenigstens *Knautia arvensis* anreihen. doch mit einem auffälligen Unterschied. Die bekanntlich nur mit einem einzigen dicken Integument versehene Samenknospe ist in der Medianrichtung nur sehr wenig dicker als in transversaler, der Keimsack ziemlich isodiametrisch. Später ist aber das Achenium von einer Gestalt, welche, obwohl ein ansehnliches Endosperm besteht, doch eine andere Cotyledonenlage, als die accumbente, nicht gestatten würde, da die von dem locker verwachsenen und zusammengedrückten Pericarp und Integument gebildete Hülle zwar dünn und weich ist, aber der sclerenchymatische, im Querschnitt langgezogene-rautenförmige Epicalyx, der den Hauptschutz von Frucht und Samen bildet, für deren Form bestimmend ist. Die Cotyledonen entstehen, nachdem der Keimsack längst von Endosperm erfüllt ist, in regelloser Orientirung. Aber während der Gestaltveränderung von Frucht und Samen regulirt sich ihre Lage entsprechend, ohne dass eine Torsion ihrer Spreiten nachzuweisen wäre oder auch nur aus den Bedingungen der Umgebung sich als wahrscheinlich darstellen würde. Sie sind während ihres Heranwachsens von einem Endosperm umgeben, das in dieser ganzen Periode, während es an der Peripherie ein Dickenwachsthum erfährt, dessen Product der bleibende Theil des Endosperms ist, gleichzeitig von innen her in Erweichung und Auflösung begriffen ist. Es scheint eher, dass der Keim eine Gesammtdrehung erfahre. Dieser wird von einem kurzen Suspensor getragen; der kurze hypocotyle Theil hebt sich nicht, wie es bei den seither besprochenen Typen der Fall ist, durch eine Einkerbung von den Spreiten der Cotyledonen ab, sondern geht, wenn man den Keim von den Rückenflächen der Cotyledonen betrachtet, ohne äussere Grenze in diese über; sie selbst sind um die betreffende Zeit wegen kurzer dicker Form zu einer Torsion wenig geeignet. Aber die relative transversale Verengerung des Samens mag immerhin auf sie

indem sie sich verbreitern, an ihren Rändern in der Weise drücken, dass drehende Verschiebung die Folge ist.

Zu den Gruppen mit Accumbenz in den reifen Samen gehören bekanntlich auch die Cucurbitaceen, im Unterschied von den seitherigen ohne Erhaltenbleiben von Nährgewebe. *Bryonia dioica* lässt sich wenigstens in soweit dem vorigen Typus vergleichen, als auch hier gleitende Drehung des ganzen Keimes der Richtigstellung desselben in den Fällen, wo solche erforderlich ist, zu Grunde zu liegen scheint; in anderen Beziehungen zeigt die Entwickelung auffallende Eigenheiten. Der verhältnissmässig kleine und kurze, tief in den Nucellus versenkte Keimsack ist, entsprechend der etwas abgeplatteten Form der Samenknospe, in seinem Medianschnitt zu allen Zeiten weiter als im transversalen; die Cotyledonen entstehen gleichwohl an dem Vorkeim, nachdem er geraume Zeit als fast sphärischer Körper an kurzem Suspensor sich erhalten hat, in willkürlicher Lage und in anfangs stark divergirender Richtung, so dass der ganze Körper kurze gespreizte Form bekommt. Erst später werden sie, sei es bloss durch dorsal stärkeres Wachsthum oder zum Theil auch unter mechanischem Druck, steil aufgerichtet; jedenfalls geschieht dies erst, nachdem sie ihre endgültige Orientirung erlangt haben. Infolge starken Breitenwachsthums müssen sie, falls sie nicht ursprünglich accumbent waren, mit den Seitenwandungen des Keimsackes zusammenstossen und von dem festen Nucellusgewebe eine drehende Wirkung erfahren. Das Endosperm, das centripetal sich entwickelt und nur während einer kurzen Periode den frei bleibenden Raum als sehr weiches Gewebe erfüllt, ist hierbei jedenfalls unbetheiligt. Erst spät, in dem zu seiner definitiven Grösse erwachsenen Samen, beginnen die Cotyledonen sich in allen Richtungen stark zu vergrössern; ihr Eindringen in den Grund des grossen Nucellus wird dadurch erleichtert, dass in diesem frühzeitig ein schizogener, in der Richtung der Axe der Samenknospe lang gestreckter Raum entsteht, dessen Begrenzung in Querschnitten der letzteren sehr unregelmässig ist und der sich später, mit dem Heranwachsen des Samens, in eine transversal enge, in der Medianrichtung langgezogene Spalte verwandelt. Mit diesem Spaltenraum tritt die Keimsackhöhle in Verbindung, so dass die jetzt aufgerichteten Cotyledonen in ihn sich einschieben können; erst jetzt, aber alsdann rasch, wird der massige Nucellus verdrängt.

Hier mögen weiterhin einige Compositen Erwähnung finden, weil sich hier thatsächlich sowohl In- als Accumbenz findet. Als Beispiel für den ersteren Fall kann *Calendula officinalis*, für den letzteren *Cichorium Endivia* dienen, das sich auch insofern passend anreiht, als die Regulirung der Cotyledonenlage ohne Torsion derselben zu Stande kommt. Die Cotyledonen können im reifen Samen von *Cichorium* nach Maassgabe ihrer breiten Gestalt und der Form des Achenium keine andere als accumbente Lage einnehmen; in denjenigen Achenien nämlich, in welchen sich Samen mit einem Keim entwickeln, ist der mediane Durchmesser erheblich grösser, als der transversale, während die steril bleibenden Früchtchen, die die mittlere Partie des Köpfchens besetzt halten, kein Vorwiegen eines Durchmessers über den anderen zeigen. Jene erhalten diese Gestalt schon frühzeitig, vor Anlegung der Cotyledonen, und auch der Keimsack ist öfters schon jetzt median etwas weiter. Gleichwohl ist die ursprüngliche Orientirung des Keimes, auch in Fällen der letzteren Art, ganz willkürlich. Zur Zeit der Cotyledonenanlegung ist der Keimsack von Endosperm ganz erfüllt, das in seinen äusseren Schichten inhaltsreich und engzellig ist, weil hier noch centrifugales Wachsthum erfolgt, nach innen dagegen sehr weitzellig, inhaltsarm und in frühzeitiger Auflösung begriffen ist. Haben die Cotyledonen nicht von vorn herein die geeignete Lage, so stossen sie während ihres Breitenwachsthums an jene resistenten, von Integument und Pericarp fest umschlossenen Endospermlagen, die

erst viel später aufgezehrt werden, jetzt aber einen Gegendruck auf die Ränder der Cotyledonen ausüben, der den Keim nöthigt, sich zu drehen. Zur Torsion eignen sich die Cotyledonen ihrer ganzen Gestalt nach nicht, auch sind sie zu der Zeit, wo sich die Keimorientirung regulirt, schon weit im Wachsthum vorgeschritten. Dagegen wird Drehung des Keimes in seiner Totalität hier dadurch sehr erleichtert, dass derselbe von einem einreihig-fadenförmigen, seine Zellen stark in die Länge dehnenden Suspensor getragen ist. Diese Beschaffenheit hat der Keimträger auch, und in noch höherem Maass, bei *Calendula*; aber hier stösst das Verständniss der Beobachtungsergebnisse auf grössere, kaum zu lösende Schwierigkeiten. Dieselben hängen zum Theil damit zusammen, dass uns hier zum ersten Mal ein Keim entgegentritt, der eine Krümmung erfährt. Diese steht zwar in Correlation mit der Einkrümmung, welche die Achenien (und zwar die verschiedenen Achenien eines und desselben Capitulum bekanntlich in verschiedenem Grad) erleiden, aber nicht in erkennbarer mechanischer Abhängigkeit von derselben. Um die Zeit, wo die Cotyledonen (in beliebigen Lagen) sprossen, besteht bereits eine mässige, etwa halbmondförmige Einkrümmung der Samenknospe und des Fruchtknotens; die dem Köpfchencentrum zugekehrte Seite der Samenknospe zeigt im Medianschnitt eine geringe Concavität, die entgegengesetzte, die Raphe enthaltende, eine viel beträchtlichere Convexität. Die äussere Masse des dicken Integuments ist in voller Integrität erhalten, von ihr hat sich aber durch eine ziemlich scharfe Demarkationsfläche eine Anzahl von inneren Zellenschichten gesondert, die in voller Verschleimung und Auflösung begriffen sind, so dass die Endodermis mit dem von weichem, unregelmässig-weitzelligem Endosperm erfüllten Keimsack ganz lose in diesen von verflüssigter Gewebesubstanz erfüllten, im Querschnitt kreisförmigen Raum eingebettet ist; in dem Endosperm liegt, etwa in halber Höhe desselben wegen des langen Suspensors, der Keimanfang. Der geschilderte Zustand der Innentheile dauert auch während der Weiterentwickelung fort; er besteht noch, wenn der Keim, auf das Sechsfache seiner damaligen Länge herangewachsen, seine Nutation beginnt. Zu dieser Zeit besteht noch die regellose Lage der Cotyledonen fort; jetzt aber sieht man, falls sie anders als incumbent war, gleichzeitig eine Torsion dieser Theile, deren Ränder sich etwas involutiv einkrümmen, hervortreten, in der Weise, dass alsdann im Querschnitt das eine Keimblatt seinen einen Rand in die Concavität des anderen hereinlegt. Es ist nun allerdings einleuchtend, dass die ziemlich breiten und namentlich mit breiter Basis an dem hypocotylen Theil ansitzenden Keimblätter vermöge ihrer Bilateralität sich in der Kantenrichtung nicht erheblich zu krümmen im Stande sind, und dass daher, wofern überhaupt der Keim sich in seiner ganzen Länge krümmt, dies bei ursprünglich schiefer oder accumbenter Cotyledonenlage nicht ohne Torsion zu bewerkstelligen ist; aber ebenso geht schon aus den geschilderten Verhältnissen hervor, dass der Vorgang der Krümmung sich als ein ganz »autonomer« darstellt, für welchen eine zwingende Ursache nicht aufzufinden ist. Hierzu kommt noch, dass um die Zeit der beginnenden Krümmung die inneren Endospermschichten sich gänzlich auflösen und die äusseren Lagen als weiter Sack erhalten bleiben, in welchem der Keim frei zu liegen kommt. Erst nachdem die endgültigen Lageverhältnisse hergestellt sind, wird dieser Raum von dem wachsenden Keim ausgefüllt und der Rest sammt dem nicht früher der Auflösung unterlegenen Integumenttheil zusammengedrückt.

Eine Gruppe, in deren reifen Samen bei Endospermmangel accumbente und incumbente Cotyledonen vorkommen, sind auch die Borragineen. Mit den Verschiedenheiten, welche die Samenknospen dieser Pflanzen in Bezug auf Structur und Lagerung zeigen, verbinden sich aber noch andere Differenzen in den Entwickelungsverhältnissen, die schon

in der geringen Zahl der für unseren gegenwärtigen Zweck untersuchten Typen hervortreten, und die eine ausgedehntere Bearbeitung der ganzen Familie in carpologisch-entwickelungsgeschichtlicher Richtung wohl rechtfertigen würden, deren Darstellung aber ohne ein theilweises etwas weiteres Ausgreifen nicht wohl möglich ist. Gemeinsam ist den näher untersuchten Formen — *Cynoglossum officinale*, *Omphalodes linifolia*, *Symphytum officinale*, *Pulmonaria tuberosa* — die Gestalt des in Entwickelung begriffenen Keimes, der mit verschwindend kurzem Suspensor[1]) ansitzend, anfangs fast sphärische Form zeigt, dann seine Cotyledonen in spreizender Richtung hervortreten lässt und daher längere Zeit sehr kurz-herzförmig erscheint; ferner, dass diese Cotyledonen schon wegen kurzer dicker Form, die sie in der Jugend haben, zu Torsionen wenig geeignet sind, thatsächlich auch solche nicht zu erfahren scheinen, und dass der Keim daher, falls er in unrichtiger Lage seine Keimblätter gebildet hatte, nur dadurch diese Lage rectificiren kann, dass er bei seinem Vordringen gegen den mittleren Raum des Samens gleichzeitig in gleitende Drehung infolge des Anstossens seiner Cotyledonenränder an die Innenfläche des Integuments gesetzt wird. Die Raumverhältnisse sind in allen Fällen derart, dass der Keim zu der Zeit des Sprossens der Cotyledonen in beliebiger Orientirung reichlich Platz findet, später aber, nachdem dieselben sich vergrössert und namentlich verbreitert haben, nur noch in derjenigen, welche er thatsächlich im reifen Samen einnimmt. *Cynoglossum* und *Omphalodes* stimmen in den wesentlichen Punkten überein. Die Klausen von *Cynoglossum* sind auf etwas schief gegen den Griffel aufsteigenden Grundflächen aufgewachsen und von niedergedrückter Gestalt, schon zur Blüthezeit in geringem, später in viel höherem Grade, so dass ihr Innenraum in transversaler Richtung viel weiter als in der der Höhe ausfällt. Die Samenknospen sind fast anatrop und legen sich mit ihren Medianebenen annähernd in den Transversalschnitt der Klausen. Ihr Raphe-Gefässbündel tritt von unten her an die Samenknospe heran und verläuft, auf die entsprechende Klause bezogen, der abgerundeten Seitenkante der letzteren fast (wenn auch nicht genau) parallel in etwas longitudinalschiefer Richtung der Samenknospe entlang. Somit trifft ein Medianschnitt einer Klause die Samenknospe ungefähr in deren transversalem Längsschnitt. Die Samenknospe ist zur Blüthezeit und unmittelbar nach derselben von ziemlich gleichen Querdurchmessern, der Keimsack von kreisförmigem Querschnitt. Während der Samenentwickelung aber erweitert sich derselbe, entsprechend der Gestaltveränderung der Samenknospe und Klause, ganz überwiegend in der Richtung des Medianschnittes. Zugleich ist die Samenknospe anfänglich nur der Quere nach in die Klause eingepresst, aber viel kürzer als diese, und füllt sie erst später auch in longitudinaler Richtung aus. Infolge der angegebenen Durchmesserverhältnisse nun gleitet der Keim bei der Vergrösserung seiner Cotyledonen in accumbente Lage, falls solche nicht zufällig von Anfang an bestand; sie stellen ihre Spreiten in den weitesten Durchmesser des Samens. Der Medianschnitt reifer und halbreifer Klausen aber zeigt die Keimblätter scheinbar incumbent, woraus sich die bezügliche unrichtige Angabe bei Hofmeister (a. a. O.) erklärt. Während einer gewissen Periode zeigen die Cotyledonen im Querschnitt etwas involutive Ränder, werden aber noch vor Ausbildung ihrer späteren dickfleischigen Gestalt flach. Die vorstehenden Bemerkungen lassen sich auf *Omphalodes* dem grössten Theil nach übertragen.

---

[1]) Bei *Cynoglossum* (und *Borrago officinalis*) ist ein solcher schon an dem Vorkeim, ehe er Cotyledonen gebildet hat, überhaupt nicht aufzufinden; ob bloss infolge gänzlichen Verschrumpfens oder ursprünglichen Mangels, soll dahingestellt bleiben.

Die aufrecht in ihrer Klause stehende Samenknospe von *Pulmonaria* nähert sich der atropen Form, ist aber immerhin nach der Rückseite der Klause überwiegend entwickelt, so dass das Gefässbündel nach dieser Seite hin bogenförmig in ihren Basaltheil eintritt und ein Medianschnitt von unsymmetrischer Form besteht. Dieser fällt aber nicht mit dem Medianschnitt der Klause zusammen, sondern bildet mit diesem einen Winkel von beiläufig 30°. Da nun die Cotyledonen im reifen Samen accumbent liegen, so kreuzt sich auch die Intercotyledonarspalte mit dem Klausenmedianschnitt in derselben schiefen Richtung. Der Klausenraum ist in früheren Entwickelungsstadien in sämmtlichen Durchmessern viel grösser als die Samenknospe; erst spät vergrössert sich diese so, dass sie die Klause fast ganz erfüllt. Die Verschiebung des Keimes in seine endgültige Lage, wofern sie erforderlich ist (und die Untersuchung von ziemlich umfänglichem Material hat gerade überwiegend häufig ursprüngliche, der Incumbenz sich nähernde oder schiefe Orientirungen ergeben), erfolgt verhältnissmässig spät, weil der transversale Durchmesser des Keimsackes zu allen Zeiten in minder hohem Grad hinter dem medianen zurücksteht und daher der Spreitenentwickelung der Keimblätter längere Zeit hinreichenden Spielraum bietet.

Symphytum endlich zeigt im Unterschied von den seither genannten Asperifolien im reifen Samen incumbent, mitunter auch etwas schief orientirte Cotyledonen, während es rücksichtlich des Samenknospenbaues etwa in der Mitte zwischen denselben steht. Dieser kann nämlich als hemianatrop bezeichnet werden: während das Gefässbündel von der Innenkante der Klause an die Samenknospe herantritt, ist ihr dem Boden der Klause zugekehrter Umfang in der Weise überwiegend entwickelt, dass die Micropyle nach oben gerichtet ist. Im Verlauf der Samenentwickelung erfährt dieser Bau noch weitere Ausbildung und Steigerung; der Same wird langgezogen mit etwa in der Mitte seiner Länge gelegenem Hilus. Dabei fallen die Medianschnitte der Samenknospen und Samen mit dem der Klausen zusammen, vorausgesetzt, dass als Medianschnitt der letzteren ein solcher betrachtet wird, der sie in gleiche Hälften scheidet, und nicht etwa ein in der Richtung der Kante geführter, die über den Rücken der Klause verläuft und denselben unsymmetrisch abtheilt. Obwohl nun auch hier der Mediandurchmesser der Samenknospe dem transversalen etwas überlegen ist, so erfolgt die eventuelle Verschiebung des Keimes in die erwähnte incumbente (oder dieser sich nähernde) Lage, und zwar offenbar aus dem Grunde, weil die Cotyledonen sich hier noch weniger als bei den seither besprochenen Verwandten in der Flächenrichtung, vielmehr zu besonders dicker fleischiger Form entwickeln, so dass ihr gemeinschaftlicher Querschnitt sich zu einer rundlichen Ellipse gestaltet. Der grössere Durchmesser dieser Ellipse kommt in den Medianschnitt zu liegen, so dass sich die Keimblätter dem verfügbaren Raum gerade eben in jener Lage einpassen.

Das Endosperm spielt bei allen besprochenen Asperifolien eine durchaus passive Rolle in diesen Vorgängen und kann vermöge seiner ganzen Beschaffenheit keinerlei Einfluss auf die Lageverhältnisse des Keimes ausüben. Nicht bloss ist die Dauer seiner Existenz und Function als Ernährungsvermittler für den wachsenden Keim eine beschränkte, sondern es tritt von vornherein als Gewebe von weiten, weich- und dünnwandigen, sparsamen Inhalt führenden Elementen auf, das bei den besprochenen Cynoglosseen im grösseren Theil des Keimsackes zu einem wenigschichtigen wandständigen Belag sich entwickelt, ausserdem im Micropyletheil den Keim vorübergehend als mehrschichtige Decke überzieht, die aber von jenem unter Bildung unregelmässiger Fetzen durchbrochen wird. Bei *Symphytum* füllt es zwar während kurzer Zeit den ganzen vom Keim übrig gelassenen Raum innerhalb des Integuments aus, aber als schlaffes, widerstandsunfähiges Gewebe.

Bei *Pulmonaria* gelangt es nur zur Bildung einer wandständigen Gewebelage, die sich bis in den Hintergrund des Keimsackes erstreckt und auch die in denselben eingepressten vergrösserten Antipoden auf ihren freien Flächen überzieht, aber, da der Keim rasch heranwächst, gar nicht mehr Zeit findet, auch diesen auf seiner freien Fläche einzuhüllen. Hieraus erklärt sich die befremdliche, weil sonstigen bekannten Regeln widerstreitende Angabe Hofmeister's[1]), dass bei dieser Gattung die Endospermzellen im *Chalaza*-Ende sich zu geschlossenem Gewebe anhäufen.

Die Cotyledonen der Labiaten sind im reifen Samen incumbent, sie würden in anderer Lage überhaupt keinen Raum finden und besitzen dieselbe, wie aus dem oben über 2 Glieder dieser Verwandtschaft Gesagten hervorgeht, bei *Salvia pratensis* schon von Anfang an, während bei *Lamium* hinsichtlich der ursprünglichen Lage Willkürlichkeit besteht. Wie bei letzterer Gattung die eventuelle Rectificirung — und zwar durch Torsion, wozu sich der Keim vermöge seiner ziemlich schlanken Form und speciell rascher Längenentwickelung seiner Cotyledonen ganz gut eignet — bewirkt wird, ist nicht schwer zu erkennen. Es kann hierbei von einer Schilderung der früheren Vorgänge, der Anlegung des Endosperms durch Theilung, der Art der Localisation desselben, der Divertikelbildungen des Keimsackes (Dinge, die bekanntlich in der Reihe der Labiaten Verschiedenheiten zeigen) ganz abgesehen und braucht bloss von dem Zustand ausgegangen zu werden, wie er zur Zeit der Entstehung der Cotyledonen vorliegt. Klause und Samenknospe zeigen im Querschnitt die ungefähre Form eines niedrigen gleichschenkligen Dreiecks mit der freien Rückenfläche der Klause entsprechender Grundlinie. Das von dem noch beträchtlich dicken Integument umschlossene Endosperm, in welchem der von dem langen fadenförmigen Suspensor getragene Keim liegt, zeigt ähnliche, nur mehr abgerundet-eckige Form und geringere Differenz seiner Durchmesser. Indem nun das Endosperm, unter theilweiser Auflösung des Integuments und Zusammendrückung des Restes zu einer dünnen Lamelle, in transversaler Richtung viel stärker wächst als in medianer, und seine Querschnittsform in eine der des Samens und der Klause entsprechende breitgezogene verwandelt, leistet es dem Wachsthum der Cotyledonen, falls sie von Anfang an richtig orientirt waren, keinen Widerstand, wohl aber bei anderer Lage derselben, so dass sie unter diesen Umständen zur Torsion veranlasst werden. Obwohl die äussersten Endospermschichten der Auflösung nicht unterliegen, so dass ihrer allerseits etliche (an der dicksten Stelle etwa 5) erhalten bleiben, so bequemt sich doch der gemeinschaftliche Querschnitt der Cotyledonen der dreieckigen Gesammtform des Samens einigermaassen an, was zur Folge hat, dass schliesslich ihre Einzelquerschnitte erheblich ungleiche Gestalt darbieten.

Vergleicht man mit diesem Entwickelungsgange den von *Salvia*, so lässt sich der Versuch machen, zu einem Verständniss zu gelangen, warum hier das Erforderniss besteht, dass die Incumbenz gleich in der ersten Anlage gegeben sei; übrigens dürften auch für die Labiaten einschlägige Untersuchungen an einer Mehrzahl von Typen nicht ohne Interesse sein. Bei *Salvia* hat der Endospermkörper, in dessen äusserem (d. h. dem Rücken der Klause zugekehrten, von der Raphe der Samenknospe abgewendeten) Theil der Keimanfang während der entscheidenden Periode ruht, ellipsenähnliche Querschnittsform mit dem Medianschnitt entsprechendem grösseren Durchmesser. Er ist ausserdem von beträchtlicher Festigkeit und behält eine Gestalt mit vorwiegendem Mediandurchmesser längere Zeit bei, so dass das Integument in den beiden Flankenpartien noch sehr viel grössere

[1]) Pringsheim's Jahrbücher. I, 119.

Mächtigkeit als auf der Innen- und Aussenseite beibehält. Die Cotyledonen würden daher, falls sie in einer der accumbenten nahestehenden Lage angelegt wären, kaum zu einer ihre Orientirung richtigstellenden Torsion veranlasst werden. Erst in einer Periode, zu welcher sie schon ziemlich verbreitert sind, dehnt sich die äussere (dem Rücken der Klause zugekehrte) Partie des Samenraumes in transversaler Richtung unter entsprechender Verdrängung des Integuments aus und beginnt gleichzeitig der hier gelegene, den Keim umschliessende Theil des Endosperms, vom inneren Theil desselben durch eine scharfe Demarcationsfläche geschieden, sich aufzulösen. Der Samenraum bekommt dadurch eine schwer zu beschreibende, etwa einem Dreieck mit abgerundeten Winkeln und 2 concaven, einer convexen Seite ähnliche Querschnittsform, welche der incumbenten Cotyledonenlage genau angepasst ist. Der der Raphe-Seite zu gelegene Theil des Endosperms wird nicht aufgelöst, sondern schliesslich zu einer dünnen Lamelle zusammengedrückt — dem letzten im reifen Samen noch erkennbaren Rest des Nährgewebes.

Wenden wir uns von den seither besprochenen Formen mit (ganz oder fast) gerader Keimgestalt zu solchen mit gekrümmter, so ist es kaum nöthig zu bemerken, dass eine Rectification der Orientirung in allen hierher gehörigen Fällen nur durch Torsion der Cotyledonen, höchstens möglicherweise unter Mithilfe eines Drehwuchses der hypocotylen Axe, obwohl für einen solchen keine thatsächlichen Belege aufzufinden waren, erfolgen kann, da Axenverschiebungen des Keimes hier von vornherein ausgeschlossen sein müssen. Den schicklichsten Uebergang mögen solche Fälle bilden, in welchen rings um den gekrümmten Keim ein mehr oder weniger copiöses Endosperm erhalten bleibt.

Zwar sind die Samenknospen von *Atropa Belladonna* und *Solanum Dulcamara* in manchen Punkten nicht unerheblich verschieden, schon in der ursprünglichen Form, die bei ersterer als hemianatrop, bei letzterem eher als campylotrop bezeichnet werden kann; aber sie stimmen darin überein, dass, wie schon früher für *Atropa* angegeben worden[1]), die gekrümmte Bahn, welche der Keim bei seiner Nutation innerhalb des Endosperms beschreiben soll, durch eine in dem letzteren eintretende rückbildende Veränderung vorgezeichnet und vorbereitet wird. Eine Partie dieses Gewebes, die genau dem bogenförmigen Raum entspricht, in welchen der Keim eintreten wird, bereitet sich, offenbar nicht unter directer lösender Einwirkung seitens des Keimes, durch Verdünnung der Wandungen und Auswanderung des Inhaltes ihrer Zellen frühzeitig zum Untergang vor. Dieser Process, der bald nach Anlegung der Cotyledonen an dem noch kurzen, in festes Nährgewebe eingehüllten Keim beginnt, könnte in der Weise gedeutet werden, dass dadurch der wachsende Keim auf grob mechanischem Weg in seine krummläufige Richtung gedrängt würde; es würde eben ein Hinderniss, das seinem Vordringen im Wege steht, gerade in dieser bestimmten Richtung weggeräumt, während es ringsum fortbesteht. Allein von anderen Erwägungen abgesehen, sind einer solchen Auffassung die an anderen Pflanzen, z. B. den Cruciferen, zu beobachtenden Thatsachen nicht günstig; und es bleibt zur Zeit kaum etwas anderes übrig, als beide Entwickelungsvorgänge, die partielle Atrophie des Endosperms und die Krümmung des Keimes, als parallel gehende, von einander unabhängige, aber in zweckmässiger Weise combinirte zu betrachten. Da die Cotyledonen bei diesen Solaneen im Verhältniss zu ihrem Querdurchmesser von beträchtlicher Länge sind, so bedarf es nur einer geringen, gleichzeitig mit ihrem Längenwachsthum eintretenden Torsion, um ihre Orientirung, die zwar häufiger schon von Anfang die richtige ist, aber oft genug

[1]) Botanische Zeitung. 1886. S. 585.

in der Anlage auch andere verschiedene Modificationen zeigt, in den letzteren Fällen in die endgültige, incumbente zu verwandeln. Thatsächlich sieht man diese um so constanter bestehend, je weiter die Krümmung vorschreitet; aber als ihre Ursache lässt sich hier seitlicher Druck auf den cotylischen Keimtheil nicht in Anspruch nehmen, da dieser wegen schmaler Gestalt der Keimblätter fast kreisförmigen Gesammtquerschnitt darbietet. Dagegen ist anzunehmen, dass die Keimblätter vermöge ihres bilateralen Charakters einer Krümmung in der Richtung ihrer Kanten widerstreben und somit, wenn anders sie an der Gesammtkrümmung des Keimes theilnehmen sollen, dieser Forderung bloss durch Drehung entsprechen können. Dass der Cotyledo der convexen Seite stärkeres Längenwachsthum erfahren würde, lässt sich keineswegs constatiren; derselbe bleibt vielmehr infolge der Krümmung mit seiner Spitze hinter dem der concaven Seite zurück [1]). In auffallenderem Maasse ist dies bei *Solanum*, weil hier die Keimkrümmung bekanntlich bis zur Spiralform sich steigert und hiervon auf den cotylischen Theil ein tief-bogenförmiges Stück kommt, der Fall; aber auch bei *Atropa*, wo dieser Theil einen nur viel sanfteren Bogen beschreibt, macht sich dieses Verhältniss geltend. Bemerkenswerth ist übrigens, dass bei letzterer als, wie es scheint, seltene Ausnahme (unter einigen Dutzend untersuchter reifer und der Reife naher Samen nur einmal) auch Accumbenz, folglich säbelförmige Krümmung der Keimblätter, zur Beobachtung kam. Dass sich dieselben in der Kantenrichtung doch krümmen konnten, lässt sich aus ihrer immerhin schmalen, dicken Form und dem geringen Grad der Krümmung bei dieser Gattung begreifen, um so mehr, als nicht bloss bei *Atropa*, sondern auch bei *Solanum* die Entwickelung zeigt, dass die Cotyledonen ihre Torsion in manchen Fällen erst vollziehen, nachdem sie (bei ursprünglicher Accumbenz) sich bereits in der Richtung ihrer Seitenkanten ein wenig gekrümmt haben.

Bei den hier anzuschliessenden Polygoneen, soweit sie excentrisch oder peripherisch gelagerte, gekrümmte Keime besitzen, und soweit demnach auf sie — in dem oben ausdrücklich bezeichneten Sinn — überhaupt der Begriff der In- und Accumbenz angewendet werden kann, ist dieses Verhältniss bekanntlich auch taxonomisch verwerthet worden. Bei den *Polygonum*-Arten kommen beide Fälle vor, Incumbenz z. B. bei *P. aviculare*, Accumbenz bei *P. Convolvulus*, *Persicaria*. In Beziehung auf das Zustandekommen der Excentricität und die Vorbereitung des Raumes für den wachsenden Keim durch einseitige Rückbildung des Endosperms kann ich mich hier lediglich auf frühere Angaben [2]) beziehen. *P. Convolvulus* kann als lehrreiches Beispiel einer Form mit stets trimerem, dreikantigem Fruchtknoten betrachtet werden. Samenknospe und Keimsack sind anfangs von kreisförmigem Querschnitt; jene bequemt sich aber schnell der Form des erhärtenden Pericarps an, in welches sie fest eingepresst wird, und dessen 3 Seiten sich concav einbuchten, während die Kanten sich infolgedessen zu dünnen, wenn auch stumpfrandigen Flügeln gestalten [3]). Das Endosperm folgt in seiner Gestaltung gänzlich den genannten Aussentheilen. Eine einfache Betrachtung zeigt nun, dass, da die Cotyledonen ohne jede

---

[1]) Dieselbe Bemerkung kann auch für andere Fälle von gekrümmten Keimen gelten. Mitunter (z. B. bei manchen Caryophylleen) bleibt sogar der Cotyledo der convexen Seite absolut kürzer, als der andere, wodurch sich der Keim besser in den ihm gewährten Raum einpasst.

[2]) N. A. Acad. Leop. Car. XLIX. S. 58.

[3]) Das Hohlwerden dieser Flügel, wodurch für die entsprechend gestalteten Samenflügel Raum geschafft wird, erfolgt durch Entstehung eines schizogenen Raumes in dem Gewebe jener, wobei die innere Epidermis der Ovarwand an den betreffenden drei Längsstreifen von den unterliegenden Zellenlagen abgelöst wird. Später, wenn der Same selbst seine drei Kanten schärfer hervortreibt, werden jene abgelösten Epidermisstreifen zerdrückt.

ersichtliche Regel orientirt angelegt werden, es hier nur einer ganz besonders geringen Torsion bedarf, um ihnen eine gegen irgend eine der 3 Kanten accumbente Lage zu geben; auch in dem ungünstigsten Fall, dass ihre Spreiten einer der 3 Seiten ursprünglich parallel liegen, bedarf es nur einer leichten Drehung, um sie mit ihren Rändern einer der drei Kanten zuzukehren; stehen ihre Flächen senkrecht auf einer der drei Seiten, so ist eine Correctur überhaupt unnöthig, vorausgesetzt, dass in diesem Falle der Keim nach derjenigen Ecke dislocirt wird, welche der betreffenden Seite gegenüberliegt. Ob die letztere Bedingung zutrifft, ob also die Lage der Samenkante, in welcher das Endosperm rückgebildet wird, durch die primäre Lage der Cotyledonen bedingt wird, ist freilich nicht bestimmt zu ermitteln. Dagegen lehrt der Augenschein sofort, dass die Cotyledonen bei den Breitendurchmessern, welche sie erlangen, in den schmalen Raum des dünnen Flügels, der ihnen zur Verfügung gestellt wird, in anderer als accumbenter Lage sich gar nicht einzupassen vermöchten und daher bei ihrer Verschiebung in eine der 3 Ecken die entsprechende Torsion erfahren müssen. Mutatis mutandis gilt dies auch für die Früchte und Samen von *P. Persicaria*, mögen sie zwei- oder dreikantig sein. Obwohl die Kanten hier nicht jene dünne Flügelform erlangen, so hat doch der der Rückbildung verfallende Kantentheil des Endosperms eine solche Gestalt, dass der hierdurch entstehende Raum, wenigstens in seinem unteren, die Cotyledonen aufnehmenden Theil transversal so eng ist, dass diese bloss in accumbenter Lage und eventuell unter Torsion in ihm Platz finden. Die endgültige Regulirung der Keimlage erledigt sich denn auch um die Zeit, wo der Keim etwa bis zur Mitte des für ihn bestimmten Raumes vorgedrungen ist, die Cotyledonen wenig über $^1/_3$ ihrer Länge erreicht haben und auch der hypocotyle Theil kaum zur Hälfte derselben herangewachsen ist. Dem bogenförmigen Verlauf der Samenkante passen sich die Keimblätter nicht sowohl durch Krümmung in der Kantenrichtung, als durch unsymmetrische Spreitenausbildung an; ihre nach innen gekehrten Ränder beschreiben keine Concavität, sondern einen geraden oder wenig convexen Contour, der an der Stelle, wo er an die bogenförmig gekrümmte hypocotyle Axe grenzt, öfters mit scharfer Knickung sich von ihr absetzt. In diesen letztberührten Punkten sind nun die Verhältnisse bei *P. aviculare* anders. Schon die Untersuchung von Samen mit ausgewachsenem Keim zeigt, dass hier der cotylische Theil des letzteren längs der ganzen Grundfläche des Samens herübergreift und so lang ist, dass die Stelle der schärfsten Krümmung des Keimes, die da liegt, wo der Seitenumfang des Samens in die Grundfläche übergeht, den Cotyledonen zufällt. Diese können schon aus dem Grunde nicht anders als incumbent liegen, weil sie einer solchen Krümmung in der Richtung ihrer Kanten nicht fähig sind; sie sind daher, falls sie in unrichtiger Orientirung angelegt wurden, beim Eintritt in diese Strecke des ihnen angewiesenen Raumes zu einer Drehung gezwungen. In diesen Curvaturverhältnissen und nicht in der Querschnittsform des eben genannten Raumes muss hier die Ursache der eventuellen Torsion gesucht werden. Der Querschnitt zeigt ziemlich gleiche Durchmesser, so dass die Cotyledonen, deren gemeinschaftlicher Querschnitt ebenfalls fast kreisförmig ist, in jeder Lage gleich gut Platz finden würden. Eine transversal weitere Form jenes Raumes ist schon durch die entwickelungsgeschichtlichen Vorgänge der Frucht ausgeschlossen. Denn die ursprünglich gleichseitig-dreieckige Querschnittsform des Ovars verwandelt sich sofort nach der Blüthezeit in eine fast gleichschenkelig- und zugleich ziemlich spitzwinkelig-dreieckige, und indem sich die Samenknospe dieser Gestaltung anpasst, entspricht der Scheitelwinkel derjenigen Kante, in welcher das Endosperm schwindet und in welche der Keim dislocirt wird. Diese Kante ist aber nach dem Gesagten eine ziemlich dünne und giebt in transversaler Richtung nur geringen Raum.

Die des Weiteren zu besprechenden Typen haben das Gemeinsame, dass nicht bloss mit bestimmter Orientirung der Cotyledonen eine Krümmung des Keimes sich combinirt, deren Auftreten mit der Regulirung der Orientirung in zeitlichem Zusammenhang steht, sondern dass zugleich der Bau der meist campylotropen Samenknospen es mit sich bringt, dass schon der Keimsackraum von vorn herein mehr oder weniger scharfe Curvatur zeigt; endlich, dass in den ausgebildeten Samen Endosperm entweder fehlt oder wenigstens in so untergeordnetem Umfang erhalten bleibt, dass der Keim in seiner Gesammtform der des Innenraumes des Samens gleichwohl entspricht.

Zahlreiche Formen aus der Gruppe der sog. Curvembryae zeigen den bekannten gemeinschaftlichen Bau: der langcylindrische Keim liegt in einer tiefen, in das Perisperm entlang dem ganzen convexen Umfang des Samens eingegrabenen Rinne. Die Entstehung dieser Rinne ist stets dieselbe: eine in der Verlängerung des Keimsackes gelegene bogenförmige Partie des Nucellus bereitet sich durch ähnliche Veränderungen, wie von dem Endosperm der Solaneen und *Polygonum*-Arten angegeben, zur Auflösung vor; es entsteht zunächst ein allseitig geschlossener, gekrümmter, kanalförmiger Raum im Nucellus, der aber früher oder später durch Auflösung auch der dünnen ihn auf der convexen Seite anfangs noch deckenden Gewebeschicht an der Peripherie der Länge nach geöffnet wird. Mag nun der Keim an kurzem und kleinzelligem (*Blitum bonus Henricus*, *Kochia scoparia*, *Corispermum nitidum*, *Spergula arvensis* u. a.) oder an längerem, bauchigem und weitzelligem Suspensor (*Silene spec.* und Verwandte, *Stellaria spec.* und andere Caryophylleen) entstehen, so zeigt die Verfolgung seiner Weiterentwickelung stets, dass seine Curvatur, womit er der des Samenraumes folgt, jedenfalls in ihren Anfängen ohne mechanischen äusseren Zwang sich anbahnt; er stösst während einer längeren Periode, von weichem transitorischem Endosperm rings umhüllt, nirgends am Perisperm oder der Testa an; schliesslich allerdings passt er sich durch stärkere Krümmung in den tief bogenförmigen, zwischen Testa und Perisperm eingeschlossene Raum ein. In manchen Fällen, z. B. sehr auffallend bei *Spergula*, drängt sich die Beobachtung auf, dass der sich krümmende Keim, sobald sein Dickenwachsthum so weit gediehen ist, dass er die convexe Seite des Perisperms mit seiner Concavität berührt, sich jener eng anschmiegt, dagegen auf seiner convexen Aussenseite sich von der gegenüberliegenden Samenwand entfernt hält. Es zeigt dies einerseits, dass ein mechanischer Zwang zur Krümmung auch jetzt auf den Keim nicht ausgeübt wird; andererseits lässt es den Schluss zu, dass der sich überlassene Keim eher noch stärker, als er thut, sich einkrümmen würde und macht selbst den Eindruck, als ob ein wachsthumsvermindernder Einfluss von Seiten des persistirenden Nucellus auf den wachsenden Keim einseitig durch Contact ausgeübt würde, der die autonom begonnene Krümmung weiterführt und steigert. Sobald nun die Krümmung des Keimes ein gewisses geringes Maass überschritten hat, erfahren die Cotyledonen bei mehreren Arten gleichzeitig mit ihrer weiteren Verlängerung erforderlichen Falles eine Torsion, durch welche sie in incumbente (oder dieser sich nähernde schiefe) Lage gebracht werden. Dass dies eine Folge ihrer Unfähigkeit ist, sich in der Richtung ihrer Seitenränder zu krümmen, ist unverkennbar; jene Richtigstellung vollzieht sich unfehlbar bei solchen Arten, deren Cotyledonen verhältnissmässig breit und platt und von ausgeprägt dorsiventralem Charakter sind (*Kochia*; *Blitum*; *Silene Cucubalus, glauca* u. a., *Stellaria holostea*); dagegen kann die Orientirung regellos, eventuell fast rein accumbent bleiben mit Säbelkrümmung der Cotyledonen, wenn diese so schmal sind, dass ihr gemeinschaftlicher Querschnitt sich der Kreisform nähert, wie bei *Heliosperma alpestre*. Dies trifft selbst bei *Spergula* zu, ungeachtet die (durch Schaffung eines entsprechend gestalteten Raumes im Perisperm im Voraus eingeleitete)

Krümmung der hier sehr dicken und schmalen Cotyledonen sich bis zur Spiralform steigert; diese können in ihrem ganzen Verlauf accumbente Lage beibehalten oder selbst nur mit ihrer innersten Windung sich accumbent neben einander legen, während die mehr flachen Keimblätter von *Stellaria holostea*, die ebenfalls eine (wenn gleich kürzere) Spirale ins Innere des Perisperms hinein beschreiben, durchaus incumbent werden. Eine besondere Bemerkung sei nur über *Mirabilis Jalapa* gestattet, nicht bloss wegen der schon oben besprochenen primären Orientirungsverhältnisse, sondern auch weil diese Nyctaginee von andern erwähnten Repräsentanten der Curvembryae mehrfach abweicht: durch die grosse Spreitenentwickelung der Keimblätter und durch den Umstand, dass das von den letzteren auf den Flanken in weitem Umfang umfasste Perisperm in der Richtung des Medianschnittes hoch und schmal ausfällt, weil der Keim in dieser Richtung einen besonders tiefen Bogen beschreibt. Der ganze zur Aufnahme des cotylischen Keimtheils bestimmte, einem halben Ellipsoidmantel ähnliche Raum wird auch hier von langer Hand vorbereitet und auf lysigenem Weg aus dem Nucellusgewebe herausgeschnitten. Die Cotyledonen würden in anderer als incumbenter Lage gar keinen Platz in diesem Raum finden; ihre Zurechtdrehung erfolgt aber zu der Zeit, wo sie als zungenförmige Lappen die schärfste Curvatur der Samenhöhle überschreiten. Nicht bloss die bestehenden Raumverhältnisse, sondern auch ihre Unfähigkeit, sich in der Kantenrichtung zu krümmen, machen in diesem Fall eine eventuelle Torsion unvermeidlich. Uebrigens sieht man bei dieser Pflanze in manchen Fällen sehr entschieden und schon frühzeitig den Cotyledo der concaven Seite im Längenwachsthum hinter dem andern zurückbleiben, entgegen dem, was für andere Formen oben bemerkt worden ist.

Bei den Papilionaceen herrscht bekanntlich Accumbenz der Cotyledonen; ihre ursprüngliche Anlegung erfolgt aber auch hier bei allen untersuchten Formen in beliebiger Orientirung. Es ist nun vor Allem zu bemerken, dass diese Theile, die ja auch in den Fällen, wo sie dickfleischige Beschaffenheit annehmen, stets zugleich ansehnliche Flächenentwickelung zeigen, niemals ihre Spreiten in der Kantenrichtung krümmen; die bekannte Keimkrümmung beruht daher bald auf mehr oder weniger scharfer Einkerbung an ihrer Insertion an der hypocotylen Axe, bald auf Krümmung ihrer stielähnlich entwickelten Basaltheile, bald auf blosser unsymmetrischer Ausbildung ihrer Spreiten, all dieses mit oder ohne leichtere oder stärkere Curvatur des Axentheils. Die mannigfachen Verschiedenheiten, welche die Vorkeim-Entwickelung bei diesen Pflanzen zeigt, können für die hier besprochenen Fragen gänzlich bei Seite bleiben; denn auch in denjenigen Fällen, wo anfangs ein langer Suspensor besteht, hat derselbe in den entscheidenden Stadien relativ nur noch geringe Grösse, oder beginnt bereits von dem gegen die Micropyle vordringenden Wurzeltheil des Keims zerdrückt zu werden. Ebensowenig üben die Verhältnisse des Endosperms Einfluss aus; mag dieses überhaupt nur eine ganz rudimentäre Entwickelung erfahren, wie bei Vicieen, oder mag, im andern Extrem, der ganze Samenraum von ihm frühzeitig erfüllt werden, und die ganze Ausgliederung des Keimes sowie seine Festlegung in der ihm zukommenden Krümmung und Orientirung innerhalb eines geschlossenen Nährgewebes erfolgen, wie bei Loteen, so kann ihm eine irgend active Rolle nicht zukommen, da es auch in den Fällen der letzteren Art weich und widerstandsunfähig erscheint. In solchen Fällen endlich, wo es nur den vorderen Theil des Samens als Gewebe erfüllt und von dem wachsenden Keim ausgedehnt und bis in den Hintergrund des Samens geschoben wird, zeigt es ebenfalls ein ganz passives Verhalten. Selbst die hochgradige, jeder kurzen Uebersichtlichkeit spottende Mannigfaltigkeit, die sich in der Form und Grösse der Samenknospencurvatur in successiven Stadien, und in dem

relativen Maass und gegenseitigen zeitlichen Verhältniss des Wachsthums des cotylischen und hypocotylen Keimtheiles ergiebt, lässt keinen wesentlichen Einfluss auf die Art des Zustandekommens der Accumbenz erkennen. Die concreten, unmittelbar zu beobachtenden Thatsachen setzen überhaupt hier grob mechanischen Erklärungen in manchen Fällen kaum zu überwindende Schwierigkeiten entgegen, wie die kurze Betrachtung einiger weniger typischer Beispiele näher erweisen mag. Allgemein kann etwa noch bemerkt werden, dass als specieller Sitz der Torsion die unterste Basis der Keimblätter, die übrigens in der betreffenden Zeit noch in ihrer ganzen Ausdehnung im Wachsthum begriffen sind, sich darstellt. *Lotus corniculatus*, welchem sich mehrere andere Loteen ganz ähnlich verhalten, ist eine der Formen mit möglichst geringer Samenknospen- und Samenkrümmung; die concave Seite beschreibt in allen Stadien der Entwickelung nur eine ganz sanfte Curve. Das Endosperm füllt den ganzen vom Keim nicht beanspruchten Raum und wird von diesem successiv aufgezehrt. Der noch ungekrümmte Keim zeigt bei ursprünglich accumbenter Lage eine beiderseitige sanfte Einbuchtung, fast genau in der Mitte seiner Länge, wodurch sich die Grenze zwischen cotylischem und hypocotylem Theil markirt. Die jetzt sehr schnell eintretende Nutation wird durch plötzlich gesteigertes Wachsthum dieser eingebuchteten Partie auf der der Samenconvexität zugekehrten Seite bewerkstelligt, wodurch hier die Einbuchtung nicht bloss ausgeglichen, sondern in eine gleichmässige, über den cotylischen und hypocotylen Theil verlaufende Wölbung verwandelt, auf der entgegengesetzten Seite dagegen eine um so schärfere Knickung verursacht wird. Eine äussere Gewalt, die den Keim zu dieser Bewegung nöthigen würde, besteht nicht. Sind die Cotyledonen ursprünglich incumbent oder schief, so krümmen sie sich gleichwohl nicht, obwohl sie dies in diesem Fall in ihrer Flächenrichtung thun könnten; eine Einbuchtung in der oben angegebenen Weise besteht in dieser Richtung nicht, d. h. die dorsalen Wölbungen der Keimblätter gehen ununterbrochen in die der hypocotylen Axe über. Indem aber die Nutation eintritt, erfolgt gleichzeitig Torsion der Cotyledonen in ihren Basaltheilen; beides vollzieht sich, wie aus gehäuften Beobachtungen zu erschliessen, sehr rasch; man kann einerseits ganz gerade und eventuell incumbente, andererseits vollkommen übergeneigte und dann stets accumbente Keime in derselben Hülse beisammenliegend finden. Aber eine unmittelbare Ursache der Drehung lässt wenigstens die Beobachtung nicht erkennen. Zwar ist der transversale Durchmesser des Samens zu dieser Zeit sehr beträchtlich geringer als der Querdurchmesser des Medianschnittes (das Verhältniss ist etwa 3 : 5); aber der Keim liegt innerhalb weichen Endosperms, seine noch sehr mässig breiten Cotyledonen stossen bei incumbenter oder schiefer Lagerung nirgends an die Testa an. Das Endosperm ist auch auf den ihren Kanten entsprechenden Seiten noch mächtig genug, um ihnen noch weitere Verbreiterung zu gestatten; ihr gemeinsamer Durchmesser ist in beiden Hauptrichtungen ziemlich gleich. Will man nicht rein hypothetisch annehmen, dass die Differenz des Druckes auf die Cotyledonen, die immerhin in den verschiedenen Richtungen bestehen mag, von denselben empfunden werde und auf sie als Wachsthumsreiz in der Weise wirke, dass hierdurch ihre Torsion auf dem kürzesten zur Accumbenz führenden Weg herbeigeführt wird, so fehlt es an irgend einer näheren Einsicht in die Mechanik des Vorgangs. Ein anderes Extrem repräsentiren Formen wie *Trigonella foenum graecum*, *Melilotus altissimus*; die Krümmung des Keimsackes ist hier so beträchtlich und steigert sich im Lauf der Entwickelung noch weiter in der Weise, dass sein vorderer kürzerer und hinterer längerer Schenkel durch eine hohe, im Medianschnitt schmale Leiste von einander geschieden werden und mit einander eine tiefe Hufeisenform beschreiben. Endosperm füllt den Keimsack nur zum Theil und wird vor seiner Aufzehrung in den Chalaza-Abschnitt

nur hineingeschoben. Die Basalstücke der Cotyledonen bilden sich zu bei *Melilotus* sehr kurzen, bei *Trigonella* etwas längeren Stielen aus, in welchen die eventuelle Torsion sich localisirt. Die sehr scharfe Krümmung, welche der Keim erfährt, fällt wenigstens bei *Melilotus* ganz in den Bereich des obersten Theiles der verhältnissmässig sehr langen und schlanken hypocotylen Axe, bei *Trigonella* in die Insertionsebenen der Cotyledonenspreiten an ihren Stielen; die Nutation erfolgt zu der Zeit, wo der Keim bis an den freien Rand der Trennungsleiste emporgewachsen ist. Man könnte hier, vielleicht mehr als in manchen andern Fällen, an geotropischen Einfluss als Ursache der Krümmung denken. Allein da die Samenknospen bei beiden Arten in der Hülse hängend, die Hülsen aber bei *Melilotus* hängend, bei *Trigonella* aufrecht sind, so müsste dieser Factor in dem einen Fall in positiver, im andern in negativer Richtung wirken; überhaupt erledigen sich alle derartigen Annahmen, was nicht bloss für Leguminosen, sondern auch für andere etwa in Betracht kommende Pflanzen, z. B. Cruciferen, ein für allemal bemerkt werden mag, durch die Thatsache, dass die Nutationen immer in der Richtung der Medianschnitte der Samenknospen erfolgen. Hierfür giebt es denn freilich keine weitere Erklärung, wenn man sich nicht mit der Erwägung begnügen will, dass in dieser Richtung der Widerstand, der der Krümmung entgegensteht, am geringsten sein dürfte. Abgesehen von diesem mit dem eigentlichen Gegenstand dieses Aufsatzes nur mittelbar zusammenhängenden Punkt aber könnten, was die Aetiologie der Torsion betrifft, die für *Lotus* gemachten Bemerkungen nur so ziemlich wiederholt werden. Die Drehung erfolgt an den länger gestielten Cotyledonen von *Trigonella* träger als an denen von *Melilotus*, und öfters auch nicht so vollständig, so dass die Flächen der Keimblätter eine ziemlich erhebliche Winkelstellung gegen den Medianschnitt des Samens beibehalten können. — Bei *Galega orientalis* sind die Krümmungsverhältnisse des Samens ähnlich wie bei *Melilotus*, nur noch schärfer; die Curvatur des Keimes fällt aber hier in den Bereich der Basaltheile der Cotyledonen. Sind diese daher ursprünglich incumbent, so wächst der Keim in dieser Orientirung ungehindert in den Chalaza-Abschnitt hinein, und die Cotyledonen erfahren erst verhältnissmässig sehr spät durch den seitlichen Druck der Samenwand eine Torsion ihrer Spreiten. Waren sie aber schon ursprünglich richtig orientirt, so ist die alsdann nöthig werdende Krümmung in der Kantenrichtung dadurch ermöglicht, dass ihre hierfür in Betracht kommenden Basalstücke eine besonders entschiedene stielförmige Ausbildung erfahren. — Nach mehreren Richtungen bilden die Vicieen ein weiteres Extrem; als Beispiel soll *Lathyrus niger* dienen. Vorderer und hinterer Schenkel des Keimsackes sind, wie in den vorigen Fällen, gegen einander in einen scharfen Winkel gestellt und durch eine tief eindringende Zwischenleiste geschieden; aber der Micropyleraum bleibt hier gegen den Chalazaraum in der weiteren Entwickelung gänzlich zurück und dem entsprechend der in jenen eindringende hypocotyle Keimtheil sehr klein im Verhältniss zu den gewaltigen, fast den ganzen Samenraum erfüllenden Cotyledonen. Aber vor Allem machen sich diese späteren Gestaltungsverhältnisse schon sehr früh in der Entwickelung geltend: der hypocotyle Theil bildet schon bald nach Anlegung der Cotyledonen nur einen kleinen Anhang an diesen, deren gewölbte Umrisse ohne äusserliche Abgrenzung in den seinigen übergehen. Wegen der beträchtlichen Länge des Suspensors befindet sich der anfangs durch einhüllende Plasmamasse an der Innenfläche der convexen Samenseite fest angeklebte Vorkeim zur Zeit des Sprossens der Cotyledonen innerhalb des weiten Hauptraumes der Samenknospe; der hypocotyle Theil wird erst später in den Micropyle-Schenkel hinabgeschoben. Da nun der besagte Raum zu dieser Zeit transversal sehr eng, in den andern Richtungen dagegen schon enorm erweitert ist, so müsste, wenn irgendwo, die Hofmeister'sche Raumtheorie

hier sich bewähren und müssten die Cotyledonen constant incumbent entstehen. Der Umstand, dass auch hier die primäre Orientirung ganz variabel ist, bildet unter den zahlreichen Belegen[1]) für das Unzutreffende jener Theorie einen der denkbar deutlichsten. Die Krümmung des ganzen Keimes beruht hier eigentlich, neben einer nur geringen Curvatur welche die hypocotyle Axe erfährt, hauptsächlich auf stark unsymmetrischer Ausbildung der Cotyledonen, deren einer Rand mit dem Contour der Axe einen fortlaufenden Bogen beschreibt, während der andere, auf der concaven Samenseite gelegene, einen sehr scharfen Winkel mit jenem bildet. Diese Ausbildung erfahren die Theile nun erst nachdem die Keimlage ihre endgültige Richtigstellung vollzogen hat. Letztere aber scheint hier nicht sowohl durch Torsion der Cotyledonen herbeigeführt zu werden, wozu sich diese vermöge ihrer von Anfang an dicken und massigen Form sehr wenig eignen, als dadurch, dass sie im Fall unrichtiger ursprünglicher Lage etwas aneinander vorbeigeschoben werden und auch der ganze, noch ungekrümmte[2]) Keim etwas in gleitende Drehung versetzt wird. Der Anstoss hierzu liegt hier offen vor Augen, er beruht auf der erwähnten transversalen Enge des von den festen Integumenten umschlossenen Keimsackes, der den in dieser Richtung sich verbreiternden Cotyledonen bald keinen Platz mehr bietet, so dass sie an die Samenwand angepresst getroffen werden, in den übrigen Richtungen dagegen Ueberfluss an Spielraum gewährt. Erst später, nachdem die Keimlage als accumbente fixirt ist, erweitert sich der Samenraum, entsprechend dem jetzt rapiden Wachsthum der Cotyledonen, auch in transversaler Richtung; das Endosperm, das nicht über die Entwickelung einer wandständigen, selbst nur über einen Theil des Keimsackes sich erstreckenden Zellenlage hinaus gelangt, kommt als Factor überhaupt nicht in Betracht.

Es ist wohl im Allgemeinen bekannt, dass die Verschiedenheiten, welche die Keimlage in der Reihe der Cruciferen zeigt, nur bis zu einem gewissen Maass mit der Form der Samen in Zusammenhang gesetzt werden können; transversal abgeplattete Samen z. B. können nicht bloss accumbente, sondern auch incumbente (z. B. *Lepidium ruderale*) Cotyledonen umschliessen. Um so weniger kann es auffallen, dass es einerseits nicht ganz an vermittelnden Fällen fehlt — ein accumbent entspringender hypocotyler Theil kann sich in schiefer Richtung auf den Rücken des einen Keimblattes herüberziehen —, und dass andererseits die vielfach gebräuchliche und zweifellos berechtigte Verwerthung dieser Verhältnisse für die Gruppirung der Cruciferen doch nicht ohne einige Inconsequenzen durchführbar ist; es genügt, hier an Gattungen wie *Cheiranthus* L., *Kernera* Med., *Hesperis* L., *Isatis* L. u. a. zu erinnern. Die ziemlich zahlreichen, entwickelungsgeschichtlich untersuchten Formen zeigen bei weitgehender Mannigfaltigkeit in sonstigen Dingen, deren Einzelschilderung hier ohne Werth wäre und die auch durch die herausgegriffenen Beispiele bei Weitem nicht erschöpft werden würde, das Gemeinsame, dass zur Zeit der Anlegung der Cotyledonen nur der Suspensor von Endosperm umhüllt ist, der übrige Vorkeim dagegen noch frei liegt, bald darauf aber ebenfalls eingeschlossen wird und seine Nutation sowie die eventuelle Richtigstellung seiner anfangs willkürlichen Orientirung innerhalb geschlossenen Nährgewebes vollzieht. Dieses bildet auf den verschiedenen Seiten immerhin verschieden dicke, ihn von der Testa-Innenfläche sondern e Schichten. Eine

---

[1]) Zu den entschiedensten gehören noch z. B. manche Cruciferen mit stark platt gedrückten Samenknospen, wie *Farsetia clypeata*, *Vesicaria sinuata* und ähnliche; *Lepidium ruderale*; auch der Micropyletheil des Keimsackes ist transversal viel enger als in der Medianrichtung.

[2]) Dieser Umstand würde die Ausnahme gestatten, die in dem hier Gesagten von der oben für gekrümmte Keime aufgestellten Regel läge.

Vorbereitung im Endospermgewebe zur Aufnahme des Keimes, wie sie früher für gewisse Pflanzen erwähnt worden ist, ist weder bei Leguminosen, noch bei Cruciferen auffindbar. Dabei ergiebt sich, was zuerst diejenigen Fälle betrifft, in welchen die Cotyleddonenanlage sich accumbent gestaltet, das übereinstimmende Verhalten, dass der hypocotyle Theil ganz oder wenigstens dem grössten Theil seiner Länge nach unmittelbar den Cotyledonenrändern anzuliegen kommt; auch da, wo die concave Samenknospenseite leistenförmig ins Innere vorspringt und der Medianschnitt derselben mehr oder weniger tief hufeisenförmig ausfällt, bleibt jener Vorsprung doch im weiteren Entwickelungsverlauf niedrig und schiebt sich nur zwischen die Endstücke des hypocotylen und cotylischen Theiles ein. Bei *Thlaspi arvense*, mit tief hufeisenförmigem Keimsack, wird sogar der Chalaza-Schenkel desselben seiner ganzen Ausdehnung nach durch gegenseitige Annäherung seiner Ränder zur Obliteration gebracht und dadurch die Gesammtform des Keimsackes sehr vereinfacht, so dass seine Cavität später nur noch aus dem erweiterten Mittelstück und dem vorderen Schenkel besteht, ein Verhältniss, das in dieser extremen Weise selbst bei verwandten Formen (z. B. *Thlaspi perfoliatum*, *rivale*, *rotundifolium*, *Iberis amara*) nicht wiederkehrt. Oefter wird nur das äusserste Ende des Chalazastückes durch die Antipodenreste und metaplastische Substanz so verstopft, dass es in die Bildung der Samencavität nicht mit eingeht, wie bei *Alliaria officinalis*, *Farsetia clypeata*, *Vesicaria sinuata*, *Barbarea vulgaris* u. a. Auch in denjenigen Fällen nun, wo die Samenknospen sich in transversaler Richtung wenig erweitern, und die Samen daher stark abgeplattete Form bekommen, z. B. bei *Iberis amara*, *Biscutella auriculata* und den soeben genannten Alysseen, erfolgt die Zurechtstellung der Cotyledonen in Verbindung mit der Nutation des Keimes ohne sichtbaren unmittelbaren äusseren Zwang. Wie der Keim noch einige Zeit in gerader Richtung sich verlängern könnte, ehe er an die Testa anstossen würde, so könnten die Cotyledonen, wenn sie die Fähigkeit hätten, mit ihren Randpartien das Endosperm aufzulösen, vorläufig noch Raum genug finden, in incumbenter Lage weiter zu wachsen. Allerdings mag ihnen in transversaler Richtung stärkerer Widerstand zu Theil werden als in medianer und es könnten daher immerhin analoge Betrachtungen wie bei *Trigonella* und *Melilotus* angestellt werden, aber mit demselben Mangel einer sicheren Basis, wie dort. In verstärktem Maasse gilt dies von solchen Formen, bei welchen das Plattwerden der Samen nur ein geringes Maass erreicht, wie *Thlaspi arvense*, *Cochlearia officinalis*, *Barbarea vulgaris*. Es lässt sich kaum mehr sagen, als dass die Cotyledonen der Forderung des geringsten Widerstandes entsprechen, wenn sie sich in diejenige Richtung drehen, in welcher sie für ihre Flächenentwickelung reichlich Raum finden. In der Folge allerdings tritt, früher oder später, ein Zustand ein, in welchem sie in anderer Lage als der accumbenten überhaupt nicht Platz finden würden; aber er tritt erst ein, nachdem die endgültige Lage der Cotyledonen schon fixirt ist. Ueberall ergiebt sich als Sitz der Torsion ganz vorzugsweise der verschmälerte, z. B. bei *Thlaspi*, *Cochlearia*, zu einem kurzen Stielchen sich entwickelnde Basaltheil der Cotyledonen, und die Krümmung des Keimes besteht, abgesehen von schwächeren oder stärkeren Curvaturen des Axentheiles, in einer mit Entstehung einer scharfen Incisur ausschliesslich auf der concaven Seite verbundenen Abknickung der Cotyledonenspreiten an ihrer Basis, wie namentlich dann deutlich wird, wenn sich ihre Stiele zu ungewöhnlicher Länge entwickeln, wie bei *Dentaria digitata*, wo die Stiele selbst die Richtung der hypocotylen Axe beibehalten. Worauf es beruht, dass die eigenthümliche doppelte Längsfaltung der Cotyledonen der meisten Arten der letztgenannten Gattung in ganz bestimmten Längsstreifen ihrer Spreiten erfolgt, wäre noch zu untersuchen. Bemerkenswerth ist immerhin, dass sehr träg und häufig unvollständig die Re-

gulirung der Cotyledonenlage namentlich in den dicken Samen von *Thlaspi* und insbesondere denen von *Cochlearia* erfolgt; fast reine Incumbenz kann hier noch bestehen zu einer Zeit, wo die Nutation des Keimes schon begonnen hat, und es nehmen alsdann die Cotyledonen selbst durch leichte Krümmung in der Richtung ihrer Medianen an ihr Antheil, die sich in diesem Fall natürlich später wieder ausgleichen muss. Demgemäss zeigen auch die reifen Samen, wie übrigens längst bekannt, sehr gewöhnlich keine dem Samenmedianschnitt parallele Lage der Cotyledonenflächen, sondern alle möglichen Zwischenfälle zwischen solcher und rein diagonaler Lage.

Bei den entwickelungsgeschichtlich untersuchten Cruciferen mit sog. notorrhizem Keim fällt als gemeinschaftliche unterscheidende Eigenthümlichkeit gegenüber denen der seither besprochenen Reihe auf, dass die Nutation sich nicht als eine Knickung an der Basis der Cotyledonenspreiten, sondern als eine bogenförmige Krümmung der Cotyledonen selbst vollzieht. Bei manchen, wie den *Lepidium*-Arten (*L. campestre*, *sativum*, *ruderale*), *Alliaria officinalis*, und noch mehr bei *Coronopus didymus* liegt die gekrümmte Partie in erheblicher Entfernung von der Basis der Spreiten, so dass die unteren Theile dieser noch ganz in die Richtung der hypocotylen Axe fallen; bei anderen, wie *Neslia paniculata*, *Isatis tinctoria*, ähnlich auch *Bunias Erucago* (was den Beginn der hier spiralförmigen Krümmung betrifft), liegt die genannte Partie der Insertionsstelle der Cotyledonen näher, so dass die Zone der stärksten Krümmung gerade in deren Basalstücke fällt. Dieser Umstand kann, wie in manchen früher besprochenen Fällen, zum wenigstens theilweisen Verständniss des Zustandekommens der eventuellen Orientirungsänderung herbeigezogen werden. Die Keimblätter vermögen sich in der Kantenrichtung nicht zu krümmen und weichen dieser Nothwendigkeit durch leichte Torsion ihrer Basalstücke aus. Bei Formen wie *Sinapis alba*, *Raphanus sativus*, wo sich später die Cotyledonenspreiten so stark entwickeln, dass sie aus Mangel an Raum sich in der bekannten Weise in eine Längsfalte zu legen gezwungen sind, bilden sich zwar die Basalstücke der Cotyledonen zu Stielchen aus, die sich sogar von den schon in der kritischen Periode verhältnissmässig sehr kurzen und breiten, an den Scheiteln schon jetzt sich zweilappig ausrandenden Spreiten sehr scharf absetzen. Allein auch diese Stielchen, in deren Bereich hier die Krümmung fällt, nehmen an dem Gesammtbreitenwachsthum der Cotyledonen verhältnissmässigen Antheil und widerstreben der Krümmung in der Richtung der Kanten. Ein in den Raumverhältnissen des Samens und speciell des Endosperms gelegener, grob mechanischer Zwang, die Cotyledonenlage in die incumbente zu verwandeln, lässt sich bei all diesen Cruciferen so wenig als bei jenen der ersten Reihe auffinden. In den sich sehr beträchtlich und schnell, namentlich in transversaler Richtung, erweiternden Samen von *Sinapis* und *Raphanus* wird überhaupt nicht die ganze Keimsackhöhle von parenchymatösem Endosperm ausgefüllt; es bleibt im Innern noch ein Raum davon frei. Allein an dem Wesentlichen ändert dies nichts, denn der Keim selbst wird, wie in den anderen Fällen, von Endosperm vollständig umhüllt, und vollzieht seine Bewegungen in dieser Umhüllung. Es ist auch auf die entscheidenden Entwickelungsvorgänge ohne Einfluss, ob die Krümmung der Samenknospe und in specie des Keimsackraumes so scharf ist, dass zwischen seinem vorderen und hinteren Schenkel eine hohe und schmale Leiste sich erhebt und noch später als theilweise Scheidewand zwischen der hypocotylen Axe und dem ihr gegenüberliegenden Keimblatt erhalten bleibt, wie namentlich bei *Lepidium*, *Isatis*, weniger bei *Neslia*, *Erysimum orientale*, *Hesperis matronalis*, *Camelina sativa*; oder ob eine solche Scheidung des Samenknospenraumes in zwei Nischen fehlt, beziehungsweise frühzeitig verwischt wird, wie bei *Coronopus*, *Alliaria*, *Raphanus*, *Sinapis*. Ebensowenig kann die dreilappige Ausgliederung der Cotyledonen von *Lepidium sativum* ins Ge-

wicht fallen; die beiden seitlichen Abschnitte derselben werden nämlich als Seitenlappen an dem schon ziemlich weit entwickelten Mittelstück, auf dessen Rücken sie sich später heraufschlagen, rechts und links angelegt, und zwar oberhalb der Zone, in welcher die Torsion und Krümmung in der Folge eintritt. Die concave Zurückkrümmung der Endstücke der Cotyledonen von *Coronopus* könnte bei Untersuchung reifer Früchte als reine Druckwirkung infolge der Einpressung der genannten Theile zwischen die hypocotyle Axe und die harte Innenschicht des drupös entwickelten Pericarps (die dünne und weiche Testa kann nicht in Betracht kommen) erscheinen. Allein die Entwickelung zeigt, dass sich jene Krümmung anbahnt, ehe es sich um eine solche Compression handeln kann, dass der Keim dieselbe, ähnlich wie seine erste Nutation, bei allseitigem Umschlossensein von Endosperm vollzieht und sich von dessen Aussengrenze bei all diesen Wachsthumsvorgängen überall in bestimmter und gemessener Entfernung hält. Die spiralförmige Einkrümmung der Cotyledonen von *Bunias* allerdings vollzieht sich wenigstens in ihrem späteren Verlauf unter Bedingungen, welche eine andere Lagerung überhaupt nicht gestatten würden. Nachdem ihre incumbente Richtung sich gleichzeitig mit der beginnenden Nutation endgültig regulirt hat, wachsen sie zunächst unter fortgehender Krümmung innerhalb des Endosperms weiter; schliesslich aber wird dieses an der ganzen Peripherie aufgezehrt, und da die Cotyledonen breit-zungenförmige Gestalt erlangen und mit ihren Querdurchmessern den Samenraum in transversaler Richtung vollständig in Anspruch nehmen, so erscheint bei immer noch fortdauerndem Längenwachsthum ihre Zusammenrollung schon als mechanische Nothwendigkeit.

Die für die Cruciferen mit Incumbenz gemachten Bemerkungen lassen sich, soweit sie für unseren Gegenstand Wesentliches betreffen, auf *Reseda luteola* übertragen. Wegen der geringen Länge des Suspensors wird hier der Keim noch vor Sprossung seiner Cotyledonen, die in beliebiger Richtung erfolgt, von geschlossenem Endosperm umhüllt; während seiner Krümmung und gleichzeitigen eventuellen Richtigstellung ist er allseitig von demselben umgeben; auch nehmen die Keimblätter, die keine Stielbildung zeigen, an der Gesammtcurvatur wesentlichen Antheil und lassen noch im Reifezustand die etwa stattgehabte Torsion deutlich erkennen.

Die Aehnlichkeit, welche die heranreifenden Samen von *Cannabis sativa* mit denen notorrhizer Cruciferen haben, beschränkt sich in Wirklichkeit nur auf das Aeusserlichste. Doch besteht Uebereinstimmung darin, dass sich eine andere Ursache für die Torsion der Cotyledonen, als deren Krümmung in Verbindung mit Unfähigkeit, dieselbe in der Kantenrichtung zu vollziehen, nicht auffinden lässt, wie aus dem Folgenden in Kürze hervorgehen wird. Von einem Nucellus umschlossen, der nicht bloss anfangs beträchtliche Mächtigkeit hat, sondern auch lange Zeit zum grossen Theil erhalten bleibt, bildet der lange und enge Keimsack einen sanften Bogen, der aber später sich in eine so steile Curvatur verwandelt, dass der Samenraum alsdann zu $^2/_3$ seiner Höhe durch eine dünne Leiste in zwei Nischen abgetheilt wird, von welchen sich die hintere sehr stark erweitert, während die vordere (micropylare), obwohl dieser Theil des Keimsackes zur Blüthezeit der weitere gewesen war, sowohl in medianer als transversaler Richtung viel enger bleibt. Der letztere, in welchem der Keim auf sehr kurzem Suspensor, ihn in dem queren Durchmessern bald vollständig ausfüllend, heranwächst, ist von kreisähnlichem Querschnitt, so dass der Keim für accumbente und incumbente Lage seiner Cotyledonen gleich gut Raum findet. In seinem weiteren Längenwachsthum folgt nun der Keim ganz der Innenfläche der convexen vorderen Samenseite, welcher er eng angepresst bleibt, so dass er schon durch diese Lagerung zur hufeisenförmigen Krümmung und eventuellen Torsion seines

cotylischen Theiles gezwungen wird. Dies geht so weiter, bis die Cotyledonen mit ihren Spitzen das Chalaza-Ende erreicht haben; dieselben füllen erst in der Folge durch Dickenwachsthum die hintere Nische des Samenraumes auch nach der concaven Seite hin aus. Die Annahme einer autonomen intraovularen Nutation des Keimes ist daher hier nicht nothwendig, wenn auch nicht mit Sicherheit auszuschliessen; schon grob mechanische und Raumverhältnisse würden genügen, um seine Krümmung verständlich zu machen. Das Endosperm kann bei dieser ganzen Entwickelung nicht als Einfluss übend in Betracht kommen; solches entwickelt sich zwar an der ganzen Peripherie des Keimsackes und füllt sogar den Micropyletheil, soweit er von dem Keim noch nicht in Anspruch genommen ist, zeitweise ganz aus; allein es wird überall von dem vordringenden Keim schnell aufgezehrt und verdrängt.

Die untersuchten Convolvulaceen (*Convolvulus undulatus*, *Pharbitis purpurea*) lassen sich rücksichtlich der Orientirungsverhältnisse des Keimes den notorrhizen Cruciferen anreihen; schon die Samenknospen, wenn man von deren aufrechter Stellung und der Einzahl des Integuments absieht, zeigen Aehnlichkeit mit jenen vieler Cruciferen und Leguminosen, da ihre Keimsackhöhle so stark gekrümmt ist, dass sie durch eine im weiteren Verlauf relativ noch höher und dünner werdende Leiste in zwei Nischen getheilt wird. Von diesen erweitert sich allerdings in der Folge die hintere sehr viel stärker als die micropylare, so dass sie diese nicht bloss im Medianschnitt weit übertrifft, sondern auch auf den beiden Flanken umfasst. Der im Micropyletheil auf kurzem, dickem, fast knollenförmigem Suspensor sich entwickelnde Vorkeim wird frühzeitig von weichem Endosperm eingehüllt, das bald die ganze Samenhöhle erfüllt und von welchem bekanntlich auch ein nicht ganz kleiner Theil erhalten bleibt. Innerhalb dieses Gewebes erfolgt nun die nutirende Krümmung des Keimes, nachdem er bis zu Höhe des oberen Randes der Trennungsleiste heraufgewachsen ist. Seine frühzeitig zu starker Spreitenentwickelung übergehenden und auch bald sich zweilappig ausrandenden Cotyledonen, unfähig, sich in der Kantenrichtung zu krümmen, müssen hierbei die Drehung in incumbente Lage, falls diese nicht schon in der Anlage bestand, erfahren. Das Flächenwachsthum der Keimblätter dauert, nachdem sie in die Chalaza-Nische eingetreten sind, nicht bloss in der Weise an, dass dieselben sich in transversaler Richtung in weitem Bogen falten, sondern es erfährt auch in intercalar gelegenen Regionen jene nachträgliche locale Steigerung in longitudinaler Richtung, welche der eigenthümlichen, in der Richtung des Medianschnittes gelegenen S-förmigen Biegung der Spreiten zu Grunde liegt.

Einiges besondere Interesse zeigen die einschlägigen Verhältnisse bei *Helianthemum vulgare*, obwohl bei dieser Pflanze, wie bei den meisten Cistineen, die Samenknospen atrop sind und daher von einer bestimmten Orientirung der Keimtheile hier nur in dem für solche Fälle angegebenen Sinn die Rede sein kann. Bei der unter den Cistineen bezüglich der Structur der Samenknospen sowohl als der Form des Keimes, selbst im Bereich von Gattungen, vorkommenden Mannigfaltigkeit wäre übrigens vergleichend-entwickelungsgeschichtliche Untersuchung anderer Formen, wozu mir bisher geeignetes Material gefehlt hat, nicht ohne Werth gewesen. Der Keim liegt in regelmässig gebauten Samen der obengenannten Art mit accumbenten Cotyledonen allseitig von sparsamem Endosperm umgeben; seine Krümmung besteht ganz wesentlich, wie bei den pleurorrhizen Cruciferen, in einer scharfen Zurückknickung der Cotyledonen an ihrer Insertionsstelle; der Axentheil beschreibt nur eine sanfte Curve. Samenknospe und Keimsack sind von kreisförmigem Querschnitt; sie haben diesen noch, wenn die Cotyledonen am Vorkeim angelegt werden. Der Keim entwickelt sich, bald von dem in der Folge den Keimsack erfüllenden Endosperm einge-

schlossen, in geradläufiger Richtung, bis er mit den Spitzen der Keimblätter die Mitte der Länge des Samens überschritten hat, und vollzieht erst jetzt sehr rasch — wie dies auch sonst zu geschehen pflegt — seine Nutation. Die Samenknospen haben sich mittlerweile in dem Maasse vergrössert, dass sie sich durch gegenseitigen Druck abplatten und sehr verschiedene Formen anzunehmen beginnen; gegen einander, gegen die Wandplacenten und die Ovarwand gepresst, zeigen die Samen Querschnittsformen, die sich bald Ellipsen, bald unregelmässigen Dreiecken, bald Trapezoiden nähern, wobei dann irgend ein Durchmesser in querer Richtung überwiegt. Untersucht man nun Samenknospen mit noch geradem, aber dem Entwickelungszustand nach der Krümmung nahem Keim, so findet man diesen Unterschied der Durchmesser bereits bestehend, und ferner zeigt sich, dass die Krümmung stets in der Richtung des grössten Querdurchmessers erfolgt. In den reifen Samen hält sie diese ein auch in solchen Fällen, wo die Cotyledonen mit ihren Spreiten auch in der Richtung eines kleineren Durchmessers allenfalls noch Platz finden würden. Daraus ergiebt sich, dass die Richtung dieser Krümmung mittelbar von den Zufälligkeiten der gegenseitigen Lageverhältnisse der Samenknospen abhängig ist, dass also, obwohl die Nutation offenbar etwas Inhärentes ist, sie doch ihrer Richtung nach von äusseren Einflüssen bestimmt wird. In Fällen wie denen der Cruciferen, Leguminosen u. a. ist diese Richtung schon durch den Bau der Samenknospen vorgezeichnet. Als grob mechanischer Druck kann freilich dieser Einfluss nicht wirken; weiches Endosperm liegt in der betreffenden Zeit allseitig zwischen Keim und Testa in mehrfachen Schichten, von denen gerade die inneren, wie sehr gewöhnlich, radial gestreckt und inhaltsarm, nur die äusseren, persistirenden, erst noch vor Kurzem durch perikline Wände getheilten, inhaltsreich und von turgescentem Aussehen sind. Von dem Nucellus, der zur Blüthezeit, zumal im mittleren und basalen Theil der Samenknospe in ziemlicher Mächtigkeit erhalten war, ist in der entscheidenden Periode der letzte Rest im Begriff, zerdrückt zu werden. Ueberdies haben die Samen ihre endgültige Grösse so ziemlich erlangt. Allein in den Widerständen, die der Keim in verschiedenen Richtungen findet, muss denn doch eine Differenz stattfinden, wenn der ganze Same mehr oder weniger durch äusseren Druck abgeplattet wird, und diese Differenz mag als regelnder Anstoss sich geltend machen. Vorbereitungen im Endospermgewebe für die Aufnahme des Keimes in einer bestimmten Richtung sind nicht zu beobachten; Schiefstellung der embryonalen Axe gegen die Längsaxe der Samenknospe, die bei *Polygonum* der Krümmung des Keimes vorausgeht, folgt in unserem Fall derselben erst nach. Dass geotropischer Einfluss, der freilich an sich in Fällen von so endloser Mannigfaltigkeit der Lagerung der Samen, wie hier, nicht zu controlliren ist, in Wirklichkeit nicht maassgebend sein kann, ergiebt sich aus den Beobachtungsthatsachen von selbst. Dass keine ganz unabänderlichen inneren Ursachen einer ganz bestimmten Form von Keimkrümmung bestehen, scheint auch daraus hervorzugehen, dass in vereinzelten, offenbar exceptionellen Fällen incumbente Cotyledonenlage zur Beobachtung kam, und zwar in Form einer stumpfwinkeligen (90° wenig überschreitenden) Abknickung derselben an ihrer Insertion ohne Spreitenkrümmung und ebenso mit Geradebleiben der hypocotylen Axe. Die Gestaltverhältnisse solcher Samen liessen sich, da dieselben schon zerschnitten waren, nicht mehr ermitteln. Dagegen kann man fragen, warum nicht, wenn sich etwa der Same in der Richtung des Cotyledonenmedianschnittes erweitert hat, regelmässig Incumbenz entsteht. Diese Bedingung muss ja offenbar häufig zufällig zutreffen; gleichwohl tritt für gewöhnlich Accumbenz ein, und es muss folglich eventuell Torsion der Cotyledonen erfolgen. In dieser Beziehung dürfte sich aber kaum anders als mit den oben bezüglich der pleurorrhizen Cruciferen angedeuteten Möglichkeiten eine Antwort geben lassen.

Es war der Zweck der vorstehenden Ausführungen, nicht bloss die factisch bestehenden Lageverhältnisse der embryonalen Ausgliederungen gegen einander und gegen die verschiedenen Seiten des Samens an einer Anzahl geeigneter Beispiele genetisch zu verfolgen, sondern auch zu untersuchen, in wie weit ein Einblick in die Ursachen der Lage- und Richtungsänderungen zu gewinnen sei, deren Stattfinden im Laufe der Entwickelung die Beobachtung zeigt. Was sich in dieser Beziehung von positiven Ergebnissen hat erzielen lassen, ist, wie nach den Einzeldarlegungen nicht mehr ausdrücklich hervorgehoben zu werden braucht, ziemlich eng begrenzt. Kann in manchen Fällen das unmittelbare Eingreifen von Druckwirkungen wahrscheinlich gemacht werden, welche durch die zwischen dem Keim und den umgebenden Theilen obwaltenden Dimensionsverhältnisse entstehen, so zeigt sich anderwärts, dass die Entwickelungswege, welche von den einzelnen Bestandtheilen der Samen eingeschlagen werden, von vorn herein in zweckmässiger Weise zusammengestimmt sind, und dass diese Theile sich einander in der Art ihrer speciellen Ausbildungs- und Wachsthumsweise gegenseitig anpassen, wobei dann unmittelbare mechanische Einwirkungen dieser Theile auf einander nicht immer als maassgebende in Anspruch zu nehmen sind. Auch da, wo dies der Fall sein mag, stösst die Beobachtung auf den einzelnen Theilen — nicht bloss dem Keim, sondern unter Umständen auch den Endo- und Perispermgeweben — eigenthümliche Entwickelungsregeln, welche dem Zustandekommen jener Wechselwirkungen erst zur Voraussetzung dienen. Die Untersuchung gelangt in manchen Fällen nur bis zu den allernächsten äusseren Anstössen, welche die besprochenen intraovularen Wachsthumsbewegungen in bestimmte Richtungen leiten mögen; aber die wesentlichen Ursachen dieser Bewegungen sind offenbar solche aus der Categorie der sogenannten inneren und entziehen sich, wofern man nicht mit Scheinbegriffen operiren will, die in Wirklichkeit auf blosse Ausdrücke sich reduciren, jeder näheren Bestimmung.

Tübingen, 6. August 1894.

Adolf Noé von Archenegg

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft VIII. Ausgegeben am 1. November.

Inhalt:

Paul Kuckuck, Ueber einige neue Phaeosporeen der westlichen Ostsee.

Mit zwei Tafeln.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Ueber einige neue Phaeosporeen der westlichen Ostsee.

Von

Paul Kuckuck.

Hierzu Tafel VI und VII.

Die von Reinke unternommene Bearbeitung der Algenflora der deutschen Meere, deren erste Frucht die Algenflora der westlichen Ostsee (1889) war, hat den Anstoss zu einer erneuten Erforschung des Gebietes gegeben. So hat Reinbold die nähere Umgebung von Kiel in Bezug auf die Chlorophyceen und Cyanophyceen gründlich abgesucht und in seinen diesbezüglichen Publikationen[1]) der Reinke'schen Aufzählung eine Anzahl neuer Nummern hinzufügen können. Bei wiederholten Excursionen in der Nordsee hat derselbe Phykolog die nordfriesischen Inseln genauer untersucht und bei einem kurzen Aufenthalt in Helgoland einige interessante Funde gemacht[2]). Reinke selbst dredschte wiederholt in der Nordsee und bei Helgoland[3]), und schliesslich ist diese Insel seit der Errichtung einer biologischen Anstalt Gegenstand fortgesetzter Untersuchungen geworden, über welche ich an anderer Stelle berichtet habe[4]). Der Umstand, dass die in der Kieler Bucht unternommenen Excursionen gerade unter den Phaeosporeen soviel Neues zu Tage förderten, veranlasste mich, auch nach Abschluss der Flora dieser Pflanzengruppe während meines

[1]) Reinbold, Die Chlorophyceen der Kieler Föhrde. (Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. VIII, Heft 1.)
Id., Die Cyanophyceen der K. Föhrde. (l. c. Bd. VIII, Heft 2.)
Id., Die Rhodophyceen etc. (l. c. Bd. IX, Heft 2.)
Id., Die Phaeophyceen etc. (l. c. Bd. X, Heft 1.)

[2]) Reinbold, Beiträge zur Kenntniss der Algenvegetation des östlichen Theiles der Nordsee. (l. c. Bd. IX, Heft 2.)
Id., Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botan. Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste. (VI. Kommissionsbericht. 3. Heft.)

[3]) Reinke, Die braunen und rothen Algen von Helgoland. (Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1891. S. 271.)
Id., Vegetationsverhältnisse der deutschen Bucht der Nordsee. (l. c. 1889. S. 367.)

[4]) Kuckuck, Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. 1894. Bd. I, Heft 1.)

Aufenthaltes in Kiel ein fortdauerndes Interesse zuzuwenden. Besondere Beachtung schenkte ich den gemischten Algenculturen, welche ich vor 3—4 Jahren im Botan. Institut der Kieler Universität unterhielt, da die Erfahrung gelehrt hatte, dass beim Sortiren des frisch gedredschten Materials besonders die kleinen krustenförmigen Phaeosporeen infolge ihrer Unscheinbarkeit und ihrer Aehnlichkeit mit dem Substrat dem Auge leicht entgehen. Cultivirt man aber mit dem Schleppnetze heraufgeholtes Material, besonders mit Algen bewachsene Steine und Muscheln, längere Zeit in Glashäfen, so kann man an den in die Cultur eingesetzten Objectträgern und den Wänden der Gefässe selbst alsbald eine Schaar von Keimpflänzchen besonders grüner und brauner Algen sich entwickeln sehen. So traten in Kiel sehr häufig *Pringsheimia scutata* Rke., *Ascocyclus foecundus* var. *seriatus* Rke. und die Haftscheiben von Sphacelarien auf, die durch normalen und ungestörten Wuchs und das bequeme Substrat für Untersuchungen vorzüglich geeignet waren. Auch abgestorbene Zosterablätter eignen sich zum Auffangen von Algenkeimen; an solchen Blättern, welche in ein mit Algen von der Heulboje (aus ca. 20 m Tiefe) gefülltes Glas eingesetzt waren, siedelte sich z. B. der bisher nur einmal bei Fehmarn gefundene *Scytosiphon pygmaeus* Rke. in schönen büschelig wachsenden und kräftig fructificirenden Exemplaren an.

Nun entsteht freilich die Frage, ob es nicht bedenklich sei, seine Untersuchungen auf solches in Culturen gewachsenes Material zu basiren. Befinden sich hier die meisten Algen doch unter ganz veränderten Lebensbedingungen, und Jeder, der sich mit der Cultur von Meeresalgen abgegeben hat, weiss, wie empfindlich gerade ihre zarteren Vertreter gegen den Eingriff sind, welcher sie ihrem natürlichen Standorte entreisst. In der Regel gehen Algen, wie *Callithamnion, Ectocarpus, Ceramium* etc. in den künstlichen Culturen zu Grunde, sobald ihre Entwickelung im Freien bereits einigermaassen vorgeschritten war. Andere Algen, wie z. B. *Phyllophora Brodiaei, Polysiphonia elongata, Chylocladia clavellosa* pflegen in Zimmeraquarien ihren Habitus zu verändern und eine krüppelig gedrungene Form anzunehmen, während ihr Zellinhalt ganz normales Aussehen zeigt. Aber es giebt auch eine kleine Gruppe von Meeresalgen, welche sich als dankbare Culturobjecte erweisen, selbst wenn sie bei dem Beginn ihrer Gefangenschaft bereits ein bedeutendes Alter erreicht hatten. So entwickeln sich z. B. *Chaetopteris plumosa, Cladostephus verticillatus, Spermothamnion roseolum, Polyides rotundus, Valonia ovalis* u. a. m. in den Glashäfen freudig weiter und zeichnen sich wenigstens zu bestimmten Jahreszeiten durch ihr lebhaftes Wachsthum aus. Sie vermögen sich also den veränderten Verhältnissen anzupassen, ohne in ihrem Gedeihen beeinträchtigt zu werden.

Zu diesen anpassungsfähigen Algen gehören nun offenbar jene kleinen Phaeosporeen, welche spontan an den Glaswänden der Culturgefässe oder an anderen Algen und Gegenständen auftreten und von denen ich im Nachfolgenden einige beschreiben will. Hier befindet sich bereits der Keim unter anderen Verhältnissen als draussen im Freien, und es wird erlaubt sein zu sagen, dass ihm diese Verhältnisse ganz besonders zusagen müssen, da er sich sonst nicht so ungestört entwickeln würde. Ist es nun möglich, derartige in der Cultur gewachsene Algen mit solchen zu vergleichen, die im Freien ihre Entwickelung durchlaufen haben, und kann man dabei ein gleiches morphologisches Verhalten feststellen, so ist man auch berechtigt, Organismen, die sich gemeinschaftlich mit jenen Algen in der Cultur entwickelt haben, als normal gewachsen zu betrachten, selbst wenn es noch nicht gelungen ist, sie an ihrem natürlichen Standorte aufzufinden.

Natürlich muss man Culturen, die alle Zeichen der Verrottung an sich tragen, ausschalten. An dem Heer von Diatomeen, welche sich an den Wänden der Glasgefässe anzusiedeln beginnen, erkennt man leicht, dass die cultivirten Algen einzugehen anfangen.

Bald gesellen sich *Oscillaria*-Arten hinzu, oder *Spirulina versicolor* breitet sich in rothen Anflügen an den Wänden der Gefässe aus, bald auch Steine und Pflanzen überziehend. Sind die Gefässe zu sehr dem Lichte ausgesetzt, so bedecken sich die Glaswände oft mit unzähligen Keimpflänzchen von *Enteromorpha*, welche rasch jede andere Vegetation ersticken.

Aber auch an den Algen selbst, die gerade das Object des Studiums bilden, machen sich ungünstige Veränderungen in den Lebensbedingungen sehr früh bemerklich. In den kränkelnden Zellen greift eine sehr lebhafte Production der tröpfchenförmigen, in den Plasmasepten suspendirten Bestandtheile um sich, so dass der Zellkern vollkommen eingehüllt wird und schliesslich das ganze Lumen der Zelle mit hellglänzenden traubenförmigen Körpern vollgepfropft erscheint. Zugleich treten nicht selten torulöse Auftreibungen der Zellmembran ein, so dass monosiphone Algen zu rosenkranzförmigen Ketten werden, und oft geht damit eine krankhafte Neigung zur Zweigbildung einher, welche schliesslich zu einem Gewirr unregelmässig gewundener, ohne bestimmte Richtung durch einander wachsender Zellfäden führt.

Bei völliger Abwesenheit aller dieser pathologischen Erscheinungen und bei sonstigem guten Aussehen der Culturen scheint mir daher nichts im Wege zu liegen, Organismen, die sich in Zimmeraquarien entwickelten, ohne im Freien beobachtet zu sein, in die Wissenschaft einzuführen. Eine solche Beobachtung in der freien Natur steht übrigens bei den folgenden fünf Meeresalgen, zu deren Beschreibung ich nun übergehe, nur für *Ectocarpus criniger* n. sp. noch aus[1]).

1. **Mikrosyphar** nov. gen.

Diagnose. Thallus aus monosiphonen, zersreut verzweigten, kriechenden, zuweilen zu einem Pseudoparenchym zusammenschliessenden Fäden bestehend. Vegetative Zellen meist doppelt so lang wie breit, 1—2 plattenförmige Chromatophoren beherbergend. Haare fehlend oder vorhanden. Fortpflanzung durch Schwärmsporen, welche einzeln aus dem ganzen Inhalte einer vegetativen Zelle entstehen. Dadurch, dass kurze Zweige fertilisirt werden, können ein- bis wenigfächerige Sporangien gebildet werden.

Mikrosyphar Zosterae nov. spec.

Auf abgestorbenen Zosterablättern zwischen *Cocconeis*gruppen mikroskopisch kleine Anflüge bildend. Vegetative Zellen 3—5 μ breit. Haare fehlen. Fand sich im Sommer 1891 auch auf Zosterablättern, die in der Strander Bucht (Kieler Föhrde) gedredscht waren.

Da ich bei Helgoland noch 2 weitere durch ihr endophytisches Vorkommen interessante Arten dieses neuen Genus fand, welches den niedrigsten Typus aller bisher bekannten Phaeosporeen repräsentiren dürfte, so werde ich eine zusammenhängende Beschreibung, welche näher auf die Lebensweise der drei Arten eingehen wird, an anderer Stelle veröffentlichen.

[1]) Neuerdings fand ich *Ectocarpus criniger* bei Rovigno (Adria) auch im Freien.

2. Ectocarpus criniger n. sp.

Diagnose. Bildet ca. 1,5 cm hohe Büschel auf *Mytilus edulis*. Verzweigung zerstreut; echte Phaeosporeenhaare terminal. Zellen eben so lang bis doppelt so lang als breit, in der unteren Region 50—60 μ breit. Chromatophoren bandförmig verzweigt, ein bis wenige in jeder Zelle. Plurilokuläre Sporangien eiförmig-cylindrisch, 20—40 μ breit, 60—120 μ lang, meist sitzend; unilokuläre Sporangien nur ganz vereinzelt constatirt, zugleich mit den plurilokulären, eiförmig.

Diese zierliche und wohl charakterisirte Art wurde im Sommer 1892 auf einer lebenden und mit anderen Algen dicht bewachsenen Miesmuschel gefunden, wo sie sich in einem Culturgefäss entwickelt hatte, dessen Bestand im Spätsommer und Herbst des Vorjahres gesammelt und den Winter und Frühling über dort verblieben war. Obgleich ich diesen *Ectocarpus* nur dies eine Mal beobachtete und im Freien nicht angetroffen habe[1]), so trage ich doch kein Bedenken, ihn hier zu beschreiben und abzubilden, da der Inhalt des erwähnten Culturgefässes ein sehr erfreuliches Aussehen aufwies und das in Rede stehende Pflänzchen völlig ungestörte Wachsthumsbedingungen in demselben gefunden haben dürfte.

Die Verzweigung ist zerstreut und opponirte Stellungen kommen niemals vor. Die Verlängerung des Thallus erfolgt durch intercalare Theilungen und ausgewachsene Zellen pflegen doppelt so lang wie breit zu sein (Taf. VI, Fig. 8). Die Zweigspitze schliesst stets mit einem Haare ab, welches dünner ist wie die darunter stehenden Zellen und sich infolgedessen scharf von denselben absetzt (*a* in Fig. 8, 9, 10). Diese Haare gehören zu dem Typus der echten Phaeosporeenhaare, wie sie für die Mehrzahl der Phaeosporeen charakteristisch sind; sie entbehren also des Chromatophorenapparates und verlängern sich ausschliesslich durch Theilung der untersten Basalzellen. Die Theilungen in den chromatophorenhaltigen Zellen sind nicht localisirt, sondern treten im ganzen Verlauf des Thallus auf und sind auch in den sporangientragenden Partien häufig. Nach der Spitze der Aeste zu scheinen sie jedoch seltener zu werden und ein erneuter Zuwachs wird, wenigstens gegen das Ende der Vegetationsperiode, dadurch erreicht, dass die oberste unter dem Haare liegende Zelle einen Adventivast bildet, welcher das Haar etwas zur Seite drängt (bei *a*, *a* in Fig. 2, 8, 9, 10) und mit der Mutteraxe eine gerade Linie zu bilden sucht. So kommt es, dass man in den oberen Regionen nicht selten scheinbar seitlichen Haaren begegnet, deren Anlage in Wirklichkeit streng terminal ist. Würde diese Bildungsweise aber schon sehr frühzeitig bei noch jungen Pflanzen beginnen, so müsste man auch solche seitlichen Haarbildungen in der Nähe der Basis finden, wo sie jedoch vermisst werden. Ausser diesen aus den Spitzenzellen entspringenden Seitenästen werden aber auch ganz allgemein von jeder beliebigen Zelle, am häufigsten aber in den jüngeren Regionen Zweige entsendet, welche bald deutlich ihre seitliche Stellung bewahren (Fig. 1, 2, 8), bald rasch zur Grösse des Muttersprosses heranwachsen und so eine falsche Gabelung des Thallus hervorrufen. Der Haartheil wird bereits sehr früh angelegt und krönt als farbloser kurzer Aufsatz die junge Astanlage (*c* in Fig. 8, 9).

Der untere Theil des durchweg monosiphonen Thallus ist von Wurzelfäden eingehüllt. Die grösste Dicke der rein cylindrischen, an den Querwänden gar nicht oder nur

---

[1]) Vergl. jedoch die Fussnote auf voriger Seite.

schwach eingeschnürten Zellen beträgt gegen 60 μ, die der Haare 8—12 μ, während die Rhizinen 10—12 μ dick zu sein pflegen.

Die Fortpflanzung geschieht durch Schwärmer, welche in plurilokulären oder unilokulären Sporangien entwickelt werden. Die plurilokulären Sporangien sind meist cylindrisch-eiförmig, zuweilen etwas verlängert und sitzen dem Faden seitlich auf (Fig. 1—6). Ihre Gestalt, wie sie sich in Fig. 2 abgebildet findet, ist eine recht constante und die in den übrigen Figuren dargestellten Abweichungen (terminale oder intercalare Stellung oder Einschaltung eines kurzen Stieles) nicht eben häufig. Die Entleerung der Schwärmer erfolgt am Scheitel des Sporangiums, dessen Membran die zarten Ansatzstellen der Fachsepten noch erkennen lässt. Unilokuläre Sporangien fanden sich ganz vereinzelt mit den plurilokulären zusammen (Fig. 7) und sind von kugelig-eiförmiger Gestalt.

Die Chromatophoren sind als kräftige, zuweilen verzweigte oder anastomosirende Bänder ausgebildet, welche in steilen Spiralen oder fast parallel zur Längsaxe an der Innenwand sich hinziehen und an der Unterseite zahlreiche glänzende Pyrenoide tragen (Fig. 11).

Ectocarpus criniger gehört durch seinen aufrechten, reich verzweigten Thallus dem Subgenus *Euectocarpus* an. Er stimmt im Wachsthumsmodus vollkommen mit Reinke's *Ectocarpus Reinboldi* überein und ein Vergleich zwischen unseren Fig. 9 und 10 mit den Figuren 1 und 2 im »Atlas deutscher Meeresalgen«, Taf. 41 zeigt, wie weitgehend diese Uebereinstimmung ist (vgl. auch Fig. *A* der Textfigur). Die Gestalt und die Anheftung der plurilokulären Sporangien stellt ihn an die Seite von Thuret's *Ectocarpus elegans*[1]) (= *E. Sandrianus* Zanard.), die Chromatophoren endlich reihen ihn unter den Kreis der *Confervoides*-ähnlichen Arten ein.

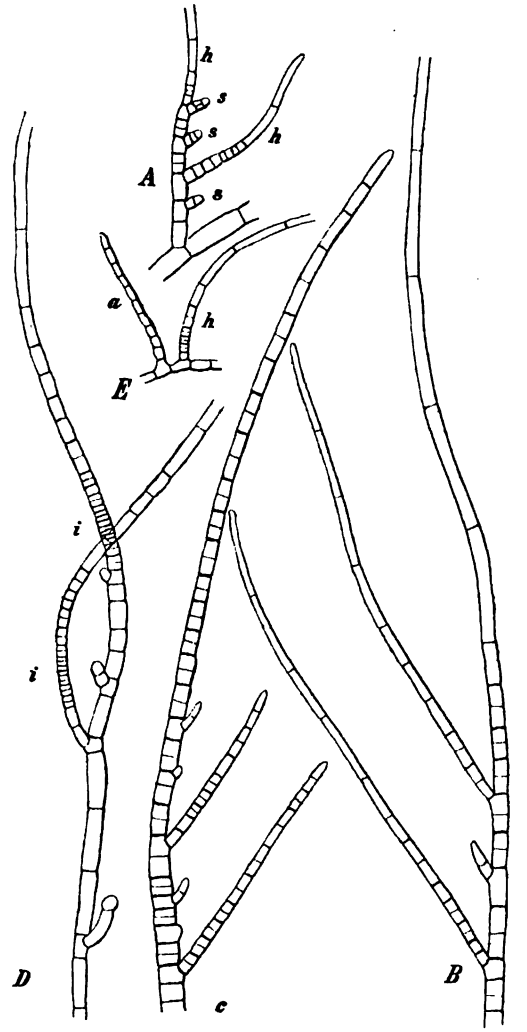


Fig. 1. A *Ectocarpus Reinboldi* Rke., *hh* Haare, *s s s* junge plurilokuläre Sporangien. B *E. siliculosus* (Dillw.) Kjellm. C *E. Sandrianus* Zanard. D *E. irregularis* Kütz. *i i* trichothallische Theilungszonen. E *E. Stilophoras* Crouan. *h* Haar, *a* Assimilationsfaden. A, B, C, E Vergr. 150/1. D Vergr. 75/1.

Das Vorkommen von terminalen Phaeosporeen-Haaren ist innerhalb des Subgenus *Euectocarpus* auf *E. criniger* und *Reinboldi* Rke. beschränkt, während seitliche Haarbildungen hier vollkommen fehlen. Am häufigsten sind jene Fälle, wo die Spitzen der Thallusäste in einen haarartigen Theil auslaufen, dessen nach oben verlängerte Zellen

[1]) Le Jolis, Liste des Algues marines de Cherbourg. 1880. Pl. II.

immer chromatophorenärmer werden, ohne dass zwischen den assimilirenden und den Haarzellen ein scharfer Absatz stattfindet. Das Wachsthum vollzieht sich dann durch intercalare Theilungen, die am häufigsten in jenen Uebergangsstellen zum haarartigen Theile auftreten, und es ist unmöglich, eine Region zu bezeichnen, auf welche die Theilungen localisirt wären. Zu diesem Typus gehören z. B. *E. siliculosus* (Dillw.) Kjellm. und auch viele Formen des zum Subgenus *Pylaiella* gehörigen *E. litoralis*. Zuweilen fehlt aber auch der haarähnliche Theil und die sich nach oben verjüngenden Zellen zeigen bis zur Spitze dichten Chromatophoreninhalt. Dies ist der Fall bei *E. confervoides* (Roth.) Kjellm. und *E. Sandrianus* Zan. Ein wirklicher trichothallischer Vegetationspunkt, wie er gewöhnlich schlechthin den *Ectocarpen* zugeschrieben wird, findet sich in Wirklichkeit nur bei *E. irregularis* Kütz. und, weniger scharf, bei *E. penicillatus* Ag. Ueberall, wo wir sonst scharf abgesetzte, farblose Phaeosporeenhaare mit basalem Wachsthum an der Spitze eines wachsenden Phaeosporeensprosses finden, verlängern sich Haar- und assimilirender Thallustheil nicht etwa durch die Thätigkeit von Zellen, welche beiden Partien gemeinsam angehören, sondern die Theilungen der untersten Haarzellen kommen nur dem Haare zu Gute, während sich der darunter liegende chromatophorenhaltige Thallus durch intercalare Theilungen verlängert. Man kann also nach der Art des Wachsthums bei dem Subgenus *Euectocarpus* folgende vier Gruppen unterscheiden:

a. Nicht scharf localisirtes intercalares Wachsthum.

1. Zweigspitzen von farblosen Haaren mit basalem Wachsthum (echten Phaeosporeenhaaren) gekrönt; *E. Reinboldi* Rke. (Holzschn. Fig. 1 *A*), *E. criniger* mihi.

2. Zweigspitzen haarähnlich mit verlängerten chromatophorenarmen Zellen; z. B. *E. siliculosus* (Dillw.) Kjellm. (Fig. 1 *B*).

3. Zweigspitzen bis zur obersten Zelle chromatophorenreich: z. B. *E. confervoides* (Roth.) Kjellm., *E. Sandrianus* Zan. (Fig. 1 *C*).

b. Scharf localisirtes intercalares Wachsthum (Janczewski's »Trichothallischer Vegetationspunkt« sensu strictiore).

4. So bei *E. irregularis* Kütz., *E. penicillatus* Ag. (Fig. 1 *D*).

Es dürfte deshalb auch zweckmässig sein, den Namen »trichothallisches Wachsthum«, welches Janczewski[1]) auch noch bei *E. Hincksiae, E. siliculosus* etc. findet, in Zukunft für die *Ectocarpus*-Arten auf den von mir oben bezeichneten Fall zu beschränken. Ein echtes trichothallisches Wachsthum hat demnach unter den Phaeophyceen z. B. auch *Cutleria multifida*, während *Sorocarpus uvaeformis* Pringsh., welchen Möbius in seinen Untersuchungen über die haarartigen Organe der Algen[2]) neben *E. siliculosus* etc. stellt, in unserer Tabelle unter *a1* rangiren würde (vgl. hierzu die Textfigur 1).

In dem Subgenus *Herponema* (incl. *Streblonema*) treten endlich echte Phaeosporeenhaare als seitliche Organe auf, während die kriechenden chromatophorenreichen Zellen vermittelst einer Scheitelzelle zu wachsen pflegen.

Es ist mir nicht gelungen, die hier besprochene Art mit einer bereits bekannten zu identificiren. Zwar passt für *E. Sandrianus* die Form der Sporangien und ihre Anheftung recht gut, aber das Wachsthum ist dort verschieden und die Chromatophoren bestehen aus zahlreichen körnigen Platten. Von *E. intermedius* Kütz., welcher zu *E. siliculosus f. arcta* gehört, unterscheidet ihn ebenfalls das Wachsthum, bez. das Vorhandensein farbloser

[1]) Janczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées. 1875.

[2]) Möbius, Morphologie der haarartigen Organe bei den Algen. S. 79. (Biologisches Centralblatt. Bd. XII. Nr. 3.)

Haare, von *E. abbreviatus* Kg. dieses Merkmal und die Gestalt der Chromatophoren. Bei *Ectocarpus indicus* Sonder, welchem Askenasy neuerdings[1]) eine ausführliche Beschreibung widmet, handelt es sich jedenfalls auch um haarähnliche Zweigspitzen, wie sie bei *E. siliculosus* vorkommen, auch sind die Chromatophoren körnig und nicht wie bei *E. criniger* bandförmig.

3. Phykocelis aecidioides (Kolderup-Rosenvinge) Kck.

Wurde im April 1892 auf *Laminaria saccharina*-Thallomen beobachtet, welche am Ausgang der Kieler Föhrde gesammelt waren. Die Pflänzchen trugen plurilokuläre Sporangien. Einige kurze von Figuren begleitete Notizen über diese durch ihre Lebensweise merkwürdige *Phykocelis*-Art, welche bei Helgoland sehr häufig ist, findet sich in den »Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen«[2]).

4. Ascocyclus orbicularis (J. Ag.) Magnus.

Diese Pflanze erschien während des Winters 1891/92 an der Wand eines kleinen Glases, in welches im Spätsommer 1891 *Enteromorpha intestinalis*, *Scytosiphon lomentarius* und *Phyllitis Fascia* eingesetzt worden waren. Die einschichtige Basalplatte, welche bis 2 mm, meist 1—1,5 mm im Durchmesser hatte, zeigte die charakteristischen farblosen Schläuche, ferner Haare mit basalem Vegetationspunkt und sitzende plurilokuläre Sporangien. Die ausgeführten Messungen ergaben folgende Werthe:

Schläuche	breit	9	8 μ
	lang	67	45 μ
Haare	breit	9	8 μ
Sporangien	breit	8,2	9 μ
	lang	27	28 μ

Sie stimmen also mit den Hauck'schen Angaben gut überein. Die Zellen der Basalscheiben besitzen einen einzigen plattenförmigen Chromatophor, der am Rande oft etwas gelappt oder zerschlitzt ist. Die Sporangien bestehen nur aus einer Reihe von Fächern, deren jedes einen grossen kahnförmigen Chromatophor enthält. Die Membran der farblosen Schläuche ist besonders im unteren etwas zusammengezogenen Theile sehr kräftig und kann die Dicke von 2,5 μ erreichen. Unilokuläre Sporangien habe ich nicht beobachtet.

Im Sommer 1892 wurde *A. orbicularis* wiederholt in Culturen auf abgestorbenen Zosterablättern beobachtet und auch im Freien in der litoralen Region der Strander Bucht (Kieler Föhrde) auf demselben Substrate gefunden.

Das Pflänzchen hat eine ziemlich ausgedehnte geographische Verbreitung. Es wurde

---

[1]) Askenasy, Ueber einige Meeresalgen. S. 8 ff., Taf. I, Fig. 6; Taf. II, Fig. 7 u. 8. (Separatabdruck aus »Flora« oder allgemeine Bot. Ztg. 1894. Heft 1.)

[2]) Kuckuck, Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. 1894. Bd. 1. S. 234 ff. Fig. 8.)

von Magnus an der südnorwegischen Küste bei Arendal und Hvidingsoe gefunden und er war es auch, welcher diese Phaeosporee zum Typus einer neuen, wie mir scheint, gut begründeten Gattung erhob. An der norwegischen Küste kommt sie noch bei Christiana (Tønsbergfjord) vor, wo sie von Gran[1]) gesammelt wurde, während sie Foslie[2]) für Finmarken nicht mehr angiebt.

A. orbicularis geht ferner in die westliche Ostsee hinein, wurde aber in der deutschen Nordsee meines Wissens bisher noch nicht constatirt. Sie findet sich dann wieder an der britischen Küste und fehlt auch der französischen Algenflora nicht. Hauck fand sie ferner im adriatischen Meere, wo ich sie bei Rovigno auch neuerdings (April 1894) wieder gesammelt habe, und Berthold hat das Pflänzchen bei Neapel gesammelt. Endlich wird es auch für die nordamerikanische Küste (New England) angegeben.

5. Phaeostroma pustulosum Kck.

So habe ich eine kleine scheibenförmige Phaeosporee benannt, über welche Herr Reinbold im Jahre 1893 in seinen »Algen der Kieler Föhrde«[3]) bereits eine kurze Notiz gebracht hat. Da sich meine Hoffnung, im Freien noch reichlicheres Material zur Bearbeitung zu sammeln, bisher nicht erfüllt hat, so will ich mit der ausführlichen Beschreibung und Diagnosticirung der Gattung nicht länger zögern.

Die scheibenförmigen 0,5 mm im Durchmesser betragenden Thallome der dunkelbraun gefärbten Phaeosporee traten zum ersten Male im Juni des Jahres 1891 an der Glaswand eines Culturbehälters auf, welcher einen mit Algen bewachsenen, vom Ausgange der Kieler Föhrde stammenden Stein aus ca. 15—20 m Tiefe enthielt. Die Pflänzchen fanden sich zusammen mit *Pringsheimia scutata* und Haftscheiben einer *Sphacelaria* (wohl *olivacea*) an der dem Fenster abgewendeten Seite des Gefässes und producirten plurilokuläre Sporangien.

Betrachtet man eine Scheibe von der Unterseite, so zeigt die Anordnung der Zellen eine grosse Aehnlichkeit mit dem Aufbau eines *Mikrospongium*, eines *Ascocyclus* oder einer *Myrionema*; wie dort ist auch hier die ursprüngliche Entstehung aus monosiphonen in einer Ebene verzweigten Zellfäden in der Anordnung der Zellelemente noch erhalten und der marginale Wachsthumsmodus flächenhaft entwickelter Thallome, wie er uns z. B. bei *Chaetopeltis* entgegentritt, erscheint hier noch in seiner anfänglichen Gestalt. Die Zellenfläche stellt also in Wirklichkeit ein Pseudoparenchym dar und die rundliche Gestalt wird nur dadurch erreicht, dass die Verzweigungen des monosiphonen Fadens sich an einander legend und mit einander verwachsend in ihrem Wachsthum gleichen Schritt halten. Intercalare Theilungen kommen nicht vor, wohl aber pflegen bald hinter dem Rande horizontale Wände angelegt zu werden, welche die zuerst einschichtige Zellfläche in zwei, stellenweise, aber selten in drei Zellschichten spalten. Die horizontale Zellwand tritt nicht genau in der Mitte auf, sondern ist der unteren Zellmembran genähert, so dass die obere als adven-

---

[1]) H. H. Gran, Algevegetationen i Tønsbergfjorden (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1893. Nr. 7).

[2]) M. Foslie, Contribution to knowledge of the Marine Algae of Norway. 1890.

[3]) Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. X. Heft I. p. 43.

tive einzellig bleibende Aussprossung aufzufassende Zelle höher ist als die untere. Wenn es nun auch, wie ich mich überzeugen konnte, hin und wieder vorkommt, dass der Thallus auch in den mittleren Partien stellenweise einschichtig bleibt, so ist dies doch nicht in dem Maasse der Fall, als ich anfangs nach Untersuchung des etwas spärlichen Materiales annahm. Die Angabe, welche sich l. c. findet und welche *Phaeostroma* »in der Regel einschichtige Zellflächen« zuspricht, muss demnach in diesem Sinne modificirt werden.

Die im Vorliegenden beschriebenen Individuen trugen auf ihrer Oberseite farblose Haare und plurilokuläre Sporangien (Taf. VII, Fig. 2). Erstere, welche in ihrer Vertheilung keinem Gesetze unterworfen sind, zeigen basales Wachsthum und entstehen durch Auswachsen einer Oberflächenzelle. Ihre unterste Zelle zeigt eine bedeutende Länge, sodass ihr Längendurchmesser den Querdurchmesser um ein vielfaches übertrifft, ein Verhältniss, welches ich bei anderen Phaeosporeen noch nicht wieder gefunden habe. Auch die plurilokulären Sporangien haben eine recht merkwürdige Gestalt, welche unsere Phaeosporee zum Typus einer scharf charakterisirten Gattung macht. Sie überragen als rundliche bis fast knollige Protuberanzen, welche die vegetativen Zellen an Grösse bedeutend übertreffen, die Oberfläche des Thallus, und entstehen ebenfalls aus einer oberen Thalluszelle, welche sich durch Wände nach verschiedenen Richtungen fächert und zu einem kleinen Zellkörper entwickelt (Taf. VII, Fig. 6, 7). Jede der schliesslich entstehenden kleinen Zellen repräsentirt ein Sporangiumfach, welches eine Zoospore beherbergt. Die Entleerung der Zoospore geschieht durch Verquellen der äusseren Wand eines Faches und allmähliche Verquellung der inneren Fachwandungen, welche endlich nur die an die äussere Sporangiummembran ansetzenden Fachleisten übrig lässt. Seltener öffnet sich das Sporangium durch einen Riss, welcher in der Richtung der an einander anschliessenden Hauptwände verläuft (Taf. VII, Fig. 12).

Gegen den Herbst hin verschwand das Pflänzchen in meiner Cultur und ich legte die Untersuchungen bei Seite in der Hoffnung, dieselben an Material aus dem freien Wasser später revidiren zu können. Da erschien Phaeostroma im Januar des folgenden Jahres (1892) erst spärlich, dann massenhaft an der Glaswand eines anderen Culturbehälters und zwar diesmal an allen, also auch an der dem Licht zugekehrten Seite. Die oben beschriebenen, geschlossenen, rundlichen Scheiben waren jedoch ziemlich selten vertreten, vielmehr trat der ursprünglich pseudoparenchymatische Charakter des Gewebes mit unverkennbarer Deutlichkeit hervor. Der Rand des Thallus zeigte sich zuweilen bis tief nach dem Innern zu in einzelne monosiphone Fäden aufgelöst, die zuweilen an ihrer Spitze wieder in eine Fläche verwachsen (Taf. VII, Fig. 9 und 10). Auch waren die Pflänzchen, deren mikroskopischer Umriss rundlich war, grösser wie die zuerst beobachteten und hielten bis zu 2 mm im Durchmesser. Ihre Oberseite zeigte sich wie dort mit langen kräftigen Haaren dicht bedeckt, deren Basalzellen sich gleichfalls durch ausserordentliche Höhe auszeichneten. Bald begannen die Scheiben auch vielfächerige Sporangien zu produciren, welche durchaus mit den oben beschriebenen übereinstimmten und keinen Zweifel darüber liessen, dass nur eine habituell verschiedene Form derselben Art vorlag. Dem Einwande, dass man es mit einer durch abnorme Culturverhältnisse veranlassten Deformation des Thallus zu thun habe, kann mit der reichlichen Bildung von plurilokulären Sporangien geantwortet werden, welche sich normal entwickelten und normal entleerten. Auch der Inhalt der vegetativen Zellen und der Haare machte keineswegs den Eindruck, als ob die Pflanzen unter kümmerlichen oder abnormen Lebensbedingungen gewachsen wären. Am besten wird aber jener Einwand durch die Existenz einer zweiten von Professor Berthold vor Jahren im Golfe von Neapel entdeckten, doch nicht beschriebenen Art der

Gattung *Phaeostroma* entkräftet, bei welcher es normal überhaupt nicht mehr zur Bildung eines Parenchyms kommt. Wir werden das Pflänzchen weiter unten kennen lernen.

Sehr erfreut war ich, sehr bald bei zahlreichen Pflänzchen zusammen mit den plurilokulären auch unilokuläre Sporangien feststellen zu können, welche, von kugeliger oder etwas birnförmiger Gestalt, den Thallus etwas überragend eine analoge Stelle einnahmen wie jene. Schliesslich fand ich auch und zwar in grosser Menge Pflänzchen, die nur noch unilokuläre Sporangien producirten. Uebrigens zeigt ihre Entwickelung ein Stadium, welches dem für *Ectocarpus litoralis* von mir beschriebenen entspricht, wo nämlich die anfangs im ganzen Lumen des jungen Sporangiums vertheilten Chromatophoren sich an der Wand meist senkrecht zu derselben stehend zusammen drängen und eine centrale farblose Partie freilassen (Taf. VII, Fig. 4 rechts). Später mischen sie sich wieder mit den übrigen Zellinhaltsstoffen, also den Kernen und Physoden, und bilden schliesslich zahlreiche Schwärmer, welche den Sporangialsack erfüllen.

Den Vorgang der Sporenentleerung habe ich nur bei den unilokulären Sporangien beobachtet; sie erfolgt durch Lösung der Membran am Scheitel. Die frei gewordenen Sporen, vom gewöhnlichen Typus der Phaeosporeenschwärmer, doch zuweilen mit zwei Chromatophoren, zeigten den einfallenden Lichtstrahlen gegenüber kein ausgesprochenes Verhalten.

In den vegetativen Zellen von *Phaeostroma* finden sich meist 4—5 rundliche bis biskuitförmige Platten in jeder Zelle, die sich bald dicht an einander schmiegen, bald grössere Zwischenräume zwischen sich lassen (Taf. VII, Fig. 11). — Nach der Seite des Substrates zu vermögen einzelne Zellen auch Rhizinen zu entwickeln (Taf. VII, Fig. 7, 8).

Eine Vermuthung, welches der natürliche Standort der Pflanze sein möchte, liess sich aufstellen, als ich sie in den Culturen auch auf abgestorbenen und zerriebenen Seegrasblättern fand. Ausser mehr regelmässig gewachsenen Scheiben fanden sich hier nun Pflanzen, bei denen die Zerfaserung des Thallus ihren Höhepunkt erreichte. Die monosiphonen verzweigten Fäden wucherten ganz besonders lebhaft in den abgestorbenen *Zostera*-zellen und bildeten hier vielfach durch einander gewundene, oft festzusammengepresste Knäuel, die sich ohne anhängende Theile der *Zostera*membran nicht frei präpariren liessen. Dass dieses Verhalten ein dem Pflänzchen natürliches war, zeigte auch hier wieder die durchaus nicht spärliche Bildung plurilokulärer Sporangien, welche merkwürdigerweise zuweilen aus direct unter einem Haar liegenden Zellen gebildet waren.

In der Litteratur fand ich unsere Phaeosporee nirgends beschrieben und trug um so weniger Bedenken, dieselbe unter besonderem Namen in den »Algen der Kieler Föhrde« 1893 zu veröffentlichen, als sie der Verfasser dieser Schrift, Herr Major Reinbold, mittlerweile auch im Freien, nämlich in der Strander Bucht (Kieler Föhrde) auf abgestorbenen *Zostera*blättern gefunden hatte.

Im Jahre 1893 veröffentlichte nun auch Herr Gran in Christiania eine bemerkenswerthe Abhandlung über die Algenvegetation des Tønsbergfjords [1]), welche er so liebenswürdig war, mir im August 1893 zuzusenden. Da sein neues Phaeosporeengenus *Phaeocladia* sofort den Verdacht der Identität mit meinem nur wenige Monate vorher publicirten *Phaeostroma* erweckte, so bat ich den Autor um Mittheilung von Präparaten, die er mir mit freundlichster Bereitwilligkeit überliess.

[1]) H. H. Gran, Algevegetationen i Tønsbergfjorden. Hermed 1 planche. 1893. (Separatabdruck aus Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlingar for 1893. Nr. 7.)

Das ebenfalls auf *Zostera* wachsende Gran'sche Pflänzchen hat allerdings mit dem meinigen viel Aehnlichkeit. Die Hauptunterschiede sind folgende: Die unilokulären Sporangien — nur diese wurden bisher von Gran beobachtet — sind dem Thallus mehr eingesenkt und deshalb der Gestalt der vegetativen Zellen conformer, mehr länglich-eckig als rund, die Umrisse des Thallus mehr unregelmässig, nicht rundlich, aber auch oft zerfasert; Haare wurden an den norwegischen Pflänzchen nicht beobachtet. Die Gestalt der Chromatophoren ist nicht bekannt. — Ein abschliessendes Urtheil vermag ich danach nicht auszusprechen; doch ist es mir ziemlich wahrscheinlich, dass *Phaeocladia* zu *Phaeostroma* gehört, wie dies auch von Batters[1]) in einem Referat der Gran'schen Arbeit ausgesprochen und von de Toni mir gegenüber brieflich geäussert wurde. — Immerhin könnte eine zweite Art des Genus vorliegen, welcher dann der Name *Phaeostroma prostratum* zukäme.

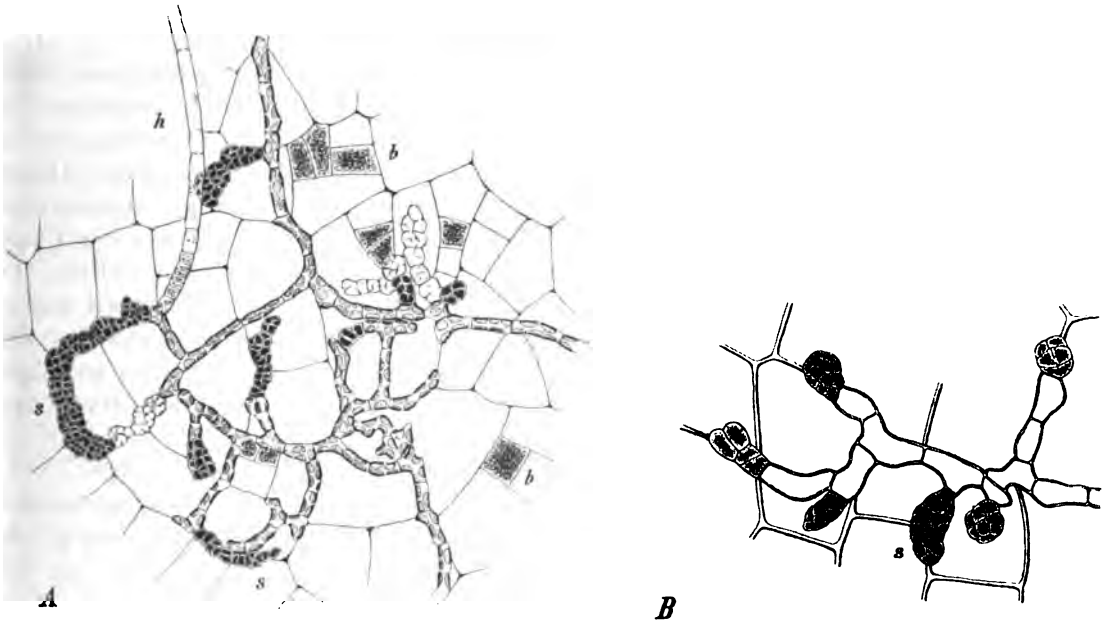


Fig. 1. *Phaeostroma Bertholdi* Kuckuck. *A* Uebersichtsbild des auf *Stictyosiphon adriaticus* kriechenden Epiphyten. *h* Haar. *ss* plurilokuläre Sporangien. *b b* unilokuläre Sporangien der Wirthspflanze. Vergr. 300/1. *B* Eine andere Partie bei 490/1 Vergr. *s* Sporangien.

Auch wenn die folgende Art eigentlich nicht mehr in den Rahmen unseres Themas fällt, so findet eine Beschreibung derselben doch am besten hier ihren Platz. Es ist eine zweite Art der Gattung *Phaeostroma*, die bereits vor 15 Jahren von Professor Berthold bei Neapel gesammelt, aber nicht beschrieben wurde. In den Notizen, die mir der Autor zur Verfügung stellte, heisst es unter dem folgenden Datum: 16. August 1880. »Ectocarpee, parasitisch auf *Stictyosiphon adriaticus*. Von der Secca della Gaiola auf einem Exemplar des *Stictyosiphon* häufig, auf anderen mehr vereinzelt. Thallus fadenförmig, verzweigt, auf der Oberfläche kriechend, Hauptäste vorwiegend in den quadratischen Rinnen, später oft pseudoparenchymatisch. Zellen mit polygonalen Farbstoffkörpern, welche dicht an einander

[1]) Grevillea, Vol. 22. Nr. 102. 1893. p. 56 a. f.

schliessen und nur einzelne schmale Streifen zwischen sich lassen. Aus einzelnen Zellen aufrechte Haare. Nur plurilokuläre Sporangien beobachtet, die von sehr unregelmässiger Form sind; eine oder mehrere Zellen an der Spitze wandeln sich in einen Zellhaufen von unregelmässiger Form um, welcher nach aussen stumpf vorspringt. — Pflanze schön gelb. Fäden nie intercellular —.«

Die beigegebene Textfigur ist nach Berthold'schen Präparaten entworfen und erläutert seine Beschreibung, welcher ich nur wenig hinzuzufügen habe. Unsere Art, welche ich zu Ehren ihres Entdeckers *Phaeostroma Bertholdi* nenne, zeigt uns vor Allem, wie schon hervorgehoben wurde, dass die schon bei *Ph. pustulosum* hervortretende Neigung der Scheiben, eine weitgehende Zerfaserung in Fäden einzugehen, nicht pathologisch ist. Die für jene Art gegebene Figur 3 zeigt in der That eine nicht geringe Aehnlichkeit mit manchen Partien von *Ph. Bertholdi*. Doch pflegt im Ganzen bei letzterer der pseudoparenchymatöse Charakter selten ausgeprägt zu sein, vielmehr geben die zur Erläuterung hier wiedergegebenen Partien einige der häufigsten Fälle wieder. Auch ist zu bemerken, dass sich die Sporangien durchaus der Wirthspflanze anschmiegen, obgleich sie oft als Protuberanzen die Höhe der mehr flachen vegetativen Zellen bedeutend überragen. Links in Fig. 2 *A* ist eine lange Reihe von Zellen fertilisirt worden, aber ich habe auch bei Exemplaren von *Ph. pustulosum*, die auf *Zostera* wuchsen, ganz ähnlich aussehende Stellen beobachten können. Die Entleerung der Sporangien erfolgt ebenso wie bei der Ostseepflanze. Die Verzweigung ist stets zerstreut, nie opponirt, die Fäden stets monosiphon. Haare treten ziemlich selten auf und schliessen sich dem gewöhnlichen Typus der Phaeosporeenhaare an, zeigen auch keine auffällige Verlängerung der untersten Zellen. Die Chromatophoren sind wie bei *Ph. pustulosum*, in der Zeichnung etwas schematisirt und im Leben enger an einander schliessend. Unsere Figuren lassen auch die Vorliebe des zierlichen Epiphyten erkennen, mit seinen Fäden dem Verlauf der Zellwandrinnen zu folgen, welche durch die Rindenzellen der Wirthspflanze gebildet werden; dass aber davon auch hin und wieder Ausnahmen gemacht werden, lehrt diese und jene Stelle.

Endlich mögen hier noch einige Maasse der beiden Gattungen Platz finden.

Bei *Ph. pustulosum* betragen die vegetativen Zellen des Pseudoparenchyms 10—18 μ im Durchmesser, die Haare 7—10 μ, die reifen unilokulären Sporangien 25—40 μ, die reifen plurilokulären Sporangien 20—35 μ.

Bei *Ph. Bertholdi* beträgt die Breite der vegetativen Zellen 4—10 μ, die der Haare 9—6 μ, die der plurilokulären Sporangien 6—14 μ.

Die Frage, wohin wir im System unsere Gattung stellen sollen, ist nicht mit voller Sicherheit zu beantworten. Dass sie zu den Phaeosporeen gehört, beweist die Gestalt der Sporangien und der Schwärmsporen. Am natürlichsten lässt sie sich wohl den Punctariaceen einfügen und würde sich dann zu der Gattung *Punctaria* und *Desmotrichum* ebenso verhalten wie bei den Scytosiphonaceen die Gattung *Symphyocarpus* zu *Scytosiphon*, oder unter den Chordariaceen die Gattung *Leathesia* zu *Castagnea* und Verwandten.

Die Monosiphonität von *Ph. Bertholdi* ist diesem Arrangement nicht hinderlich. Denn wir kennen auch bei der Gattung *Desmotrichum* eine ähnliche Variabilität vom mehrschichtigen blattartigen Thallus (*D. undulatum*) bis zum *Ectocarpus*-ähnlichen, fast monosiphonen Faden (*D. balticum*). Eine so continuirliche Fertilisirung des Fadens, wie sie z. B. Fig. 3 auf Taf. 12, 13 im »Atlas deutscher Meeresalgen« (*D. balticum*) zeigt, giebt sogar noch eine weitere Uebereinstimmung mit Verhältnissen, wie wir sie bei *Ph. Bertholdi* angetroffen haben.

Zum Schluss gebe ich die Diagnose der Gattung und ihrer beiden Arten.

Phaeostroma Kck.

Thallus epiphytisch, aus monosiphonen, zerstreut verzweigten Fäden bestehend, die bald an einander schliessend eine Zellenscheibe bilden, bald getrennt verlaufen. Die Scheibe kann durch horizontale Wände wenigschichtig werden. Chromatophoren mehrere polygonale Platten in jeder Zelle. Haare mit basalem Wachsthum vorhanden. Plurilokuläre Sporangien durch Fertilisirung vegetativer Zellen entstehend, immer einer oder mehreren Endzellen gleichwerthig, knollenförmig, höckerig oder unregelmässig. Unilokuläre Sporangien, soweit bekannt, mit den plurilokulären zusammen oder auf besonderen Pflanzen, jenen analog, kugelig-birnförmig.

Ph. pustulosum Kck.

Thallus epiphytisch, scheibenförmig oder kriechend in Fäden aufgelöst und unregelmässig. Plurilokuläre und unilokuläre Sporangien bald auf denselben, bald auf getrennten Individuen. Auf *Zostera* epiphytisch in der westlichen Ostsee.

Ph. Bertholdi Kck.

Thallus epiphytisch, kriechend monosiphon, zerstreut verzweigt, seltener pseudoparenchymatisch. Nur die plurilokulären Sporangien bekannt. Auf *Stictyosiphon adriaticus* epiphytisch im Golf von Neapel.

Figuren-Erklärung.

Tafel VI.

Ectocarpus criniger Kck.

Fig. 1. Habitusbild eines Büschels mit jungen, reifen und entleerten plurilokulären Sporangien. Vergr. 50/1.

Fig. 2. Ein Zweigstück mit plurilokulären, zum Theil entleerten Sporangien und den Haaren bei *a*, *a*. Vergr. 150/1.

Fig. 3 – 6. Einige seltenere Fälle von plurilokulären Sporangien. Vergr. 150/1.

Fig. 7. Ein Zweigstück mit einem gestielten unilokulären Sporangium bei *b*. Vergr. 200/1.

Fig. 8—10. Wachsende Zweigspitzen mit den terminalen Haaren bei *a*, *a* und den adventiven Zweigen bei *c*, *c*; die intercalaren Zellwände haben einen zarteren Contour. Vergr. Fig. 8 150/1, Fig. 9 und 10 200/1.

Fig. 11. Zwei Zellen mit den bandförmig verzweigten, Pyrenoide besitzenden Chromatophoren. Vergr. 800/1.

Tafel VII.

Phaeostroma pustulosum Kck.

Fig. 1. An der Glaswand des Culturbehälters gewachsene Pflänzchen mit unilokulären Sporangien in natürl. Grösse.

Fig. 2. Hälfte einer Scheibe mit plurilokulären Sporangien und den Haaren bei *a*, *a*. Vergr. 150/1.

Fig. 3. Zerfaserter Thallus mit plurilokulären Sporangien bei *s*, *s* und einem Haar bei *a*. Vergr. 400/1.

Fig. 4. Partie eines Thallus mit jungen, reifen und entleerten unilokulären Sporangien und zahlreichen Haaren bei *a*, *a*. Vergr. 400/1.

Fig. 5. Fäden aus dem Rande eines stark zerfaserten Thallus mit einem reifen (*s*) und drei entleerten plurilokulären Sporangien (s_*). Vergr. 600/1.

Fig. 6 und 7. Zwei Radialschnitte durch einen Thallus mit plurilokulären Sporangien. Bezeichnung wie vorher. *r r* Rhizinen. Vergr. 400/1.

Fig. 8. Radialschnitt durch den Rand, um die Zweischichtigkeit zu zeigen; bei *r* eine junge Rhizine. Vergr. 800/1.

Fig. 9 und 10. Zwei Fäden aus dem Rande eines zerfaserten Thallus, die sich wiederum zu kleinen Platten verbreitern. Vergr. 400/1.

Fig. 11. Vier Zellen aus dem Rande mit den plattenförmigen Chromatophoren. Vergr. 1200/1.

Fig. 12. Fadenstück mit zwei entleerten plurilokulären Sporangien, deren Fachwandnetz noch schön erhalten ist. Vergr. 1200/1.

Adolf Noé von Archenegg

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

53ster Jahrgang 1895.

I. Abtheilung. Originalabhandlungen.

Heft IX. Ausgegeben am 16. December.

Inhalt:

Rudolf Wagner, Die Morphologie des Limnanthemum nymphaeoides (L.) Lk.

Mit einer Tafel.

Leipzig

Verlag von Arthur Felix.

1895.

Die Morphologie des Limnanthemum nymphaeoides (L.) Lk.

Von

Rudolf Wagner.

Hierzu Tafel VIII.

Vor allen anderen bei uns vorkommenden Gentianeen zeichnet sich durch ihren gänzlich abweichenden Habitus eine Form aus, die sehr zerstreut in Sümpfen und langsam fliessenden Gewässern von England, durch das mittlere Europa und Sibirien bis Japan sich findet, nämlich das *Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Lk. Bei uns nur mit *Menyanthes trifoliata* L. näher verwandt, hat *Limnanthemum* Lk. namentlich in den tropischen und subtropischen Gebieten der alten und neuen Welt mit mehr als einem Dutzend Arten eine weite Verbreitung, wie sie sich so vielfach bei Wasserpflanzen nachweisen lässt.

Angaben über den morphologischen Aufbau des *Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Lk. sind in der Litteratur sehr spärlich, bezüglich der Inflorescenz sprechen die systematischen Werke, wie z. B. die »Genera plantarum« von »Fasciculi florum«, eine Ausdrucksweise, die deutlich genug erkennen lässt, dass die Autoren diesen Blüthenstand nicht unter eines der bekannteren Verzweigungssysteme zu bringen vermochten. Genauere Auskunft, besonders auch bezüglich der vegetativen Region, giebt Döll im zweiten Bande seiner »Flora von Baden«. Da es die ausführlichste, bisher existirende Angabe ist, will ich sie wörtlich anführen:

»Der kriechende, wurzelförmige Stamm erhebt sich im Frühjahr, wird schaftartig und endet mit einer Gipfelblüthe. Letzterer gehen zwei gegenständige Laubblätter nebst einem ausgebildeten und einem zur Entwickelung kommenden Hochblatt voran. Aus der Achsel des untersten Laubblattes entspringt ein langgestielter, weiterer, gleichfalls büscheliger Blüthenstand, welchem ebenfalls zwei Laubblätter vorangehen, und der dem unteren analog ist, aus der Achsel des oberen dagegen entspringt ein centrifugaler Blüthenstand, dessen langgestielte aufrechte Blüthen eng zusammengedrängt sind. Das unterste Deckblatt derselben hat meistentheils noch eine kleine Spreite, das äusserste dagegen gelangt, wie an der Hauptaxe, nicht zur Ausbildung, obschon sein Achselproduct als letzte Blüthe vorhanden ist. . . . . An der Stelle, wo sich der Wurzelstock erhebt, befindet sich ein Blatt, in der Regel ein langgestieltes Laubblatt, aus dessen Achsel ein mit Niederblättern versehener, fadenförmiger Zweig entspringt, welcher auf dem Boden fortkriecht und den Wurzelstock fortsetzt.«

Wie Döll in einer Fussnote bemerkt, entstammt ein Theil dieser Angaben einer brieflichen Mittheilung von Alexander Braun.

Zwecks genaueren Studiums wurde die Entwickelung der Pflanze vom keimenden Samen bis zur Entfaltung der ersten Blüthe verfolgt, was die Zeit von Herbst 1892 bis Juni 1894 in Anspruch nahm; die Untersuchung wurde im botanischen Institut der Universität Strassburg ausgeführt. Das Material sammelte ich zum Theil in den Sümpfen der Federbach bei Daxlanden unweit Karlsruhe, meist jedoch im Strassburger botanischen Garten, von wo mir auch Alcoholmaterial zur Verfügung stand.

Die Samen des *Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Lk. gehen aus anatropen Ovulis hervor, und enthalten einen, wie bei allen Menyantheen, ziemlich grossen geraden Embryo, dessen Zellen wie die des ihn gänzlich umschliessenden Endospermkörpers fettes Oel in reichlicher Menge enthalten. Der Form nach sind sie stark abgeplattet, annähernd elliptisch, am Funikularende leicht zugespitzt, am andern mehr abgerundet; ihre Länge beträgt etwa 6 mm, die grösste Breite 3 mm. An der ziemlich scharfen Kante wölben sich die Epidermiszellen der complicirt gebauten Testa zu langen einzelligen Haaren hervor, die am Ende zahlreiche warzenförmige Verdickungen aufweisen. Infolge der starken Cutisirung ist der Same schwer benetzbar und schwimmt so lange auf der Oberfläche der Gewässer; geräth er dabei aus dem Wasser heraus und trocknet ein, so schadet das ihm nicht, in dieser Hinsicht ist er wenig empfindlich. Die Thatsache, dass die schwimmenden Samen leicht an der Hand hängen bleiben, wenn man sie aus dem Wasser zieht, legt die Vermuthung nahe, dass an der Ausbreitung der Pflanze Wasservögel betheiligt sind; vielleicht lässt sich dadurch ihr Vorkommen an von einander oft weit entfernten Stellen über das ganze oben erwähnte Gebiet verstehen.

Im Frühjahr keimen die Samen nach einer Ruhe von mehreren Monaten, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob sie im Freien oder im Kalthaus gehalten werden, sie sinken langsam unter die Oberfläche, und treiben im Wasser, ohne vorerst den Boden zu erreichen. Schliesslich kann die Testa dem Drucke des quellenden Endospermkörpers nicht mehr standhalten und reisst in der durch die Abflachung gebildeten Kante auf, und zwar an dem der Mikropyle entsprechenden Ende. Häufig wurden an dieser Stelle jederseits zwei höckerförmig aufgetriebene Stellen des Endospermkörpers beobachtet, die wohl dazu beitragen, die Samenschale rascher zum Klaffen zu bringen. Jetzt streckt sich das hypocotyle Glied sehr rasch, und tritt unter Durchbrechung des Endospermkörpers, der sich nicht erheblich vergrössert, um mehrere Centimeter aus dem Samen heraus, der bei der geringsten Bewegung des Wassers noch immer weiter treibt. Schon sehr frühzeitig werden Seitenwurzeln angelegt, die sich später unter Verkümmerung der Hauptwurzel mächtig entwickeln. Allmählich strecken sich auch die zungenförmigen Cotyledonen und treten aus dem Samen heraus, so dass nur noch ihre obere Hälfte im Endospermkörper steckt, dessen Reservestoffe nach und nach von ihnen aufgezehrt werden.

Die Hauptwurzel, namentlich aber die Adventivwurzeln, breiten ihre Verzweigungen im Wasser aus, und durch die beim Treiben an ihnen gelegentlich haftenden Bodenpartikel wird schliesslich der Keimling am weitern Umhertreiben verhindert. Während jetzt die Hauptwurzel allmählich zu Grunde geht, verzweigen sich die Adventivwurzeln rasch und reichlich im Boden — die Pflanze wächst mit Vorliebe im weichen Schlamm —, der Endospermkörper wird aufgebraucht, und die Cotyledonen lösen sich los. Das erste Laubblatt, das sich oft schon während des Treibens entwickelt, füllt mit seiner Mediane zwischen die Cotyledonen; es besitzt schon die für die Schwimmblätter so charakteristische handförmige Nervatur, der Form nach unterscheidet es sich höchstens dadurch von den

späteren, dass die Spreite an der Basis noch nicht so tief ausgeschnitten ist. Bald folgt ein zweites Blatt mit einer Divergenz von ziemlich genau 180°, demnach so, dass das erste Laubblattpaar mit den Cotyledonen gekreuzt steht. Im Verlauf der Entwickelung weiterer Blätter wächst nun der Stamm in die Dicke, und zwar durch Bildung des bei Wasserpflanzen so gewöhnlichen lakunösen Parenchyms; aus der Basis eines jeden zur Entwickelung kommenden Laubblattes brechen alsbald ein paar Adventivwurzeln hervor, die nach Durchbohrung der Blattscheiden den Stamm am Boden befestigen. Die Internodien sind nämlich so kurz, dass an allen derartigen Kurztrieben — später kommen auch noch Langtriebe zur Bildung — jeweils ein Blatt mit seiner Basis die das nächst höhere scheidig umgreift. Uebrigens ist zu bemerken, dass es nur wenige Keimpflanzen bis zu diesem Stadium bringen, da die jungen zarten Pflanzen gern von Schnecken gefressen werden. Dazu kommt noch, dass das Wachsthum der Keimlinge ein sehr langsames ist, wenn es ihnen nicht gelingt, sich frühzeitig am Boden festzuhalten; ich beobachtete, dass Keimpflanzen ein volles Jahr nach der Keimung noch nicht einmal bis zur Entfaltung des zweiten Laubblattes gekommen waren. Wie noch weiter auszuführen sein wird, scheint die Pflanze ihre Erhaltung in erster Linie der Fortpflanzung auf vegetativem Wege zu verdanken. Da in den sehr reichblüthigen Inflorescenzen, deren eine kräftige Pflanze mehrere trägt, eine ganze Anzahl Früchte zur Entwickelung kommen und jede eine Menge Samen enthält, so müsste andernfalls *Limnanthemum nymphaeoides* sehr viel häufiger sein, als es thatsächlich der Fall ist.

Nach Entfaltung des zweiten Laubblattes folgen weitere, wobei nach und nach die zweizeilige Blattstellung unter steter Verringerung des Divergenzwinkels verlassen wird und in eine solche mit zwei gewundenen Zeilen übergeht. Inzwischen hat sich der Stamm niedergelegt und ein dorsiventrales Aussehen bekommen, ein Eindruck, der noch dadurch verstärkt wird, dass die reichlich hervorbrechenden Adventivwurzeln dem Boden, die Blätter aber, und damit auch die von ihnen umschlossene Vegetationsspitze, dem Wasserspiegel zuwachsen, doch ist von Dorsiventralität am Vegetationspunkte nichts zu bemerken. Die Blätter entwickeln sich sehr rasch, ihre Stiele erreichen schnell eine beträchtliche Dicke im Vergleich zum Knoten, an dem sie entspringen.

An einer solchen Keimpflanze werden im ersten Jahr 10—12 Blätter ausgebildet, deren scheidig entwickelte Basen in der besprochenen Weise in einander stecken; eine erhebliche Streckung der Internodien findet vorerst nicht statt. Die letzten dieser Blätter stehen deutlich spiralig, und zwar in einer annähernd der $^2/_5$-Spirale entsprechenden Stellung, wie sie schliesslich durch das ganz allmähliche Kleinerwerden des bei den ersten Blättern 180° messenden Divergenzwinkels erreicht wird.

In diesem Zustand überwintert der Kurztrieb und treibt im nächsten Jahre plötzlich ohne alle Vermittelung Internodien von mehreren Zoll Länge; die Blattstellung bleibt dieselbe wie am Ende des Kurztriebes, ebenso die Bildung von Adventivwurzeln. Dagegen greifen die Blätter meist nicht so weit um den Stamm, und namentlich bietet hier die Entstehung der Achselproducte ein etwas anderes Bild, wovon bei der Darstellung der Entwickelungsgeschichte die Rede sein wird.

Auch anatomische Unterschiede lassen sich zwischen fertigen Kurz- und Langtrieben feststellen. Ein Querschnitt durch die Mitte eines Langtriebinternodiums giebt folgende Verhältnisse: Zu äusserst hat man die ziemlich dünnwandige Epidermis, darunter die in den äussersten Schichten sehr kleinzellige Rinde, deren Elemente lückenlos an einander schliessen. Weiter nach innen werden die Rindenzellen grösser, ferner treten Intercellularräume auf, das Gewebe geht allmählich in das bekannte lakunöse

Parenchym mit seinen Radialwänden über, das hier, ähnlich wie bei manchen *Nymphaea*-Arten, dickwandige Sternidioblasten entwickelt. Dann kommt, von einer reichlich Stärke führenden Schutzscheide umgeben, der das grosszellige Mark umschliessende Gefässbündelring, bestehend aus fünf collateralen Gefässbündeln mit sehr weiten Gefässen und Siebröhren. In dem die Grenze von Xylem und Phloëm bildenden Parenchym bemerkt man häufig zarte, jugendliche Tangentialwände, die wohl als Rudimente eines Cambiums anzusprechen sind. Holz- und Bastparenchym bestehen aus Zellen von kleinem Querschnitt, sehr gross sind dagegen die Zellen der gegen innen verbreiterten Markstrahlen.

An Stelle der Gefässprimanen habe ich keine Intercellularräume beobachtet, die ersten Gefässe werden schon zu einer Zeit zerstört, wo das angrenzende Parenchym noch sehr theilungsfähig ist, so dass die Reste als unregelmässige Wandverdickungen zwischen Holzparenchym eingekeilt erscheinen. Bei Anwendung von Phloroglucin und Salzsäure färben sich diese Trümmer röthlich, ebenso weisen die später entstandenen, zum Theil sehr weiten Netzgefässe nur eine schwache Verholzung auf, sehr schön kirschroth werden dagegen die Sternidioblasten und viele Wände der kleinzelligen äusseren Rinde, namentlich in den Ecken.

An den Knoten verliert das Querschnittsbild seine Uebersichtlichkeit, namentlich infolge des Ansatzes der Adventivwurzelbündel. Ganz ähnlich sind die Kurztriebe, doch machen sich die durch Wurzelbündel bedingten Störungen wegen der oft nur einige mm langen Internodien noch mehr geltend, so dass es kaum möglich ist, den Verlauf der Gefässbündel zu verfolgen.

In allen Achseln kräftiger Blätter behält das Gewebe meristematischen Charakter, am Kurztrieb gelangt aber gewöhnlich nur eine einzige Auszweigung zur Entwickelung, nämlich die Knospe aus dem letzten Blatt vor den gestreckten Internodien. In diesem Falle stellt sie sich in die Verlängerung ihrer Abstammungsaxe, deren lang ausgezogene Fortsetzung sie bei Seite wirft (Fig. 6). Bisweilen habe ich von einem Kurztrieb die zwei Achselproducte aus den beiden letzten Blättern entwickelt gefunden; die Sprosse gingen nach wenigen Internodien in Langtriebe über, nachdem sie aus dem letzten Blatte vor der Streckung nochmals einen Kurztrieb gemacht. Dagegen kommen bei Langtrieben sämmtliche in den Blattachseln angelegte Zweige zur Ausbildung.

Sämmtliche Achselsprosse der vegetativen Region beginnen mit adossirtem Vorblatt, ein Fall, der bei den Dicotyledonen nur noch von *Menyanthes trifoliata* L. bekannt ist und zwar durch Schumann (Morphologische Studien, Heft I, 1892, S. 64 ff.), der die irrthümlichen Angaben Irmisch's (Knollen und Zwiebelgewächse, S. 187) über diesen Punkt richtig gestellt hat. Das zweite Blatt fällt schräg nach vorn, etwa der $^2/_5$-Stellung entsprechend, und zwar in unregelmässigem Wechsel nach rechts oder links.

Abgesehen von den mit kurzen Internodien wachsenden Keimpflanzen werden Kurztriebe nur gegen Ende der Vegetationsperiode gebildet; die sehr dicht stehenden Blätter mit ihren Scheidentheilen und den den Stamm hart am schlammigen Boden haltenden Adventivwurzeln bieten während der Ruhe des Winters einigen Schutz. Beim Eintritt der Vegetationszeit entwickeln sich plötzlich lange Internodien, so dass im Frühjahr sämmtliche Kurztriebe als Langtriebe weiter wachsen. Die auf diese Weise gestreckte Axe endet, nachdem sie einige Seitenzweige gemacht, mit einer durch Terminalblüthe beschlossenen Inflorescenz cymösen Charakters. Die Langtriebe, deren Internodien bisweilen mehr wie fusslang werden, entwickeln in ihren Blattachseln im Frühjahr und Sommer ebenfalls Langtriebe vom selben Bau, gegen Herbst dagegen Kurztriebe. Solche Kurztriebe, die bis zum Herbst noch nicht bis zur Anlage einer Inflorescenz gekommen sind,

gehen bei Eintritt rauherer Witterung plötzlich in Kurztriebe über, die den Winter viel besser überstehen, als die allen möglichen Schädigungen ausgesetzten Langtriebe. Durch das Faulen letzterer isoliren sich die einzelnen Kurztriebe, eine Vermehrung, der wohl der wesentlichste Antheil an der Erhaltung und localen Ausbreitung zufällt.

Ein Fall mit verschiedenen Complicationen ist in Fig. 1 dargestellt. Ein Langtrieb treibt aus der Achsel seines ersten Blattes wieder einen solchen, aus der des zweiten einen Kurztrieb, aus der des dritten wieder einen Langtrieb, dessen basales Internodium gestreckt ist, während vom Vorblatt an plötzlich kurze Internodien auftreten. Die Abstammungsaxe bildet nun ohne Uebergänge etwa 10 kurze Internodien, und geht dann nach Entwickelung eines verhältnissmässig schwachen Kurztriebes aus dem letzten Blatt in einen Langtrieb über, der nach Production von zwei axillären Langtrieben mit einer Inflorescenz resp. deren Terminalblüthe abschliesst. Die seitlichen Auszweigungen werden nicht in streng acropetaler Folge entwickelt, aber auch nicht genau basipetal, sondern so, dass die dem relativen Gipfel einer Vegetationsperiode näher stehenden oft weiter vorangeschritten sind, als die früher angelegten, oder doch tiefer stehenden. Offenbar war nun in dem hier dargestellten Fall der dritte Achselspross schon weiter als der zweite, als die Hauptaxe anfing, kurze Internodien zu machen.

Während die Inflorescenz sich verzweigt und in voller Blüthe steht, kann die vegetative Region an kräftigen Exemplaren weiter Langtriebe machen, so dass eine Uebergipfelung zu Stande kommt. In diesem Fall findet sich auch die sonst sehr seltene Verzweigung aus dem adossirten Vorblatt. So traf ich z. B. einmal den letzten Seitenzweig vor der Inflorescenz mit einem Langtrieb aus der Achsel seines Vorblattes, der nach Bildung eines einzigen, wiederum der Vorblattachsel angehörigen vegetativen Sprosses mit einer Inflorescenz abschloss. In dem diesen Fall darstellenden Diagramm, Fig. 2, sind die consecutiven Sprossgenerationen abwechselnd hell und dunkel gehalten. L_1 ist ein Langtrieb, α_1 sein letztes Blatt der vegetativen Region, aus der Achsel von α_1 kommt der Langtrieb L_2, aus dessen adossirtem Vorblatt α_2 der mit Vorblatt α_3 beginnende und nach Bildung von L_4 aus α_3 mit Terminalblüthe T abschliessende Inflorescenzspross L_3 hervorgeht. Die über α_3 stehenden Blätter sind die der ersten Sympodialaxe der Inflorescenz angehörigen allein zur Entwickelung gekommenen Laubblätter, welche die annähernd der $^2/_5$-Spirale entsprechende Stellung der vegetativen Region wieder aufnehmen. Durch die wiederholte Verzweigung aus dem adossirten Vorblatt liegt das ganze System, soweit zur Darstellung gekommen, in einer Ebene, und fällt aus dem angegebenen Grunde unter den Begriff des Fächels.

Wächst die Pflanze in seichtem Wasser, so braucht sie zur Erhebung der Inflorescenz an die Oberfläche keine sehr langen Internodien zu machen, und ebenso wenig Material auf die Blattstiele zu verwenden; dann ist es eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dass der Achselspross aus dem letzten Blatt der vegetativen Region wie ein Ausläufer mit sehr langen Internodien auswächst und zur Blüthezeit die Inflorescenz schon weit übergipfelt hat.

Bevor ich zur Darstellung der Inflorescenz übergehe, soll noch die Entwickelung der Blätter und ihrer Achselproducte besprochen werden.

Untersucht man die Spitze eines Sprosses, einerlei ob Kurz- oder Langtrieb, so haben die jüngsten sichtbaren Blätter schon eine Länge von mehr als einem Zoll, woran reichlich die Hälfte auf die Blattscheide fällt. Biegt man deren Ränder aus einander, die bei Kurztrieben überall übergreifen, bei Langtrieben höchstens an der Basis etwas offen sind, so findet man in der Höhlung wieder ein Blatt von derselben Beschaffenheit,

nur mit relativ grösserem Scheidentheil, das in diesem noch ein jüngeres einschliesst, so dass am Vegetationspunkt 4—5 Blätter in einander geschachtelt sind. Die Blattscheiden zeigen namentlich im fertigen Zustand asymmetrische Ausbildung, und zwar so, dass bei den successiven Blättern abwechselnd die rechte und linke Seite stärker ausgebildet ist, d. h. weiter den Stamm umgreift; doch ist das nicht constant, man findet öfters bei zwei aufeinanderfolgenden Blättern dieselbe Seite gefördert.

Hat man einige Blätter wegpräparirt, so findet man die jüngeren Blätter in einen hyalinen Schleim eingebettet, der einer directen Beobachtung des Vegetationspunktes grosse Schwierigkeiten entgegensetzt. Schon sehr frühzeitig treten in den Achseln der Blätter auf ihrer Oberseite und am Stamm Haare auf, die alle die weiten Hohlräume am Vegetationskegel erfüllen. Einzelne Epidermiszellen wölben sich hervor und bilden einfache Zellreihen mit sehr dünnen Wänden und reichlichem Plasma, in dem ein linsenförmiger Kern sich deutlich abhebt. Nach Schilling (Flora, Vol. 78, Heft 3, S. 315 seq.) hebt sich stellenweise die Cuticula ab, und unter ihr sammelt sich ein zähflüssiger, anfangs deutlich geschichteter Schleim an, der Cellulosereaction zeigt und aus der Verquellung der Membran seinen Ursprung nimmt. So entsteht eine Schleimbeule, und wenn dann die Cuticula dem Drucke nicht mehr Widerstand leisten kann, reisst sie, der Schleim tritt aus und vereinigt sich mit dem anderer Haare. Kommen Knospen an die Luft, dann bildet der Schleimüberzug einen sehr wirksamen Schutz gegen rasches Austrocknen.

Mit der Nadel sind diese Haare kaum entfernbar, aber man kann sie an Alcoholmaterial durch vorsichtige Anwendung von Kalilauge und Eau de Javelle zerstören, wobei man bei richtiger Behandlung sehr schön durchsichtige Präparate erhält. Will man diese Reagentien vermeiden, so müssen Querschnittserien gemacht werden, Methoden, welche beide in Anwendung kamen.

Der Vegetationskegel hat die Form einer ziemlich steilen, gerundeten Kuppe, an der die Blätter ohne Contact angelegt werden. Sie treten zuerst als breite Höcker nahe unter dem Gipfel auf (vergl. Fig. 3), dann nimmt das Primordium die Gestalt eines breiten Wulstes an. Während die sich zur Blattscheide entwickelnden Ränder aus dem Meristem des Vegetationskegels ausgegliedert werden, erhebt sich die Mediane mehr und mehr, bis sie eine Spitze darstellt, die bald durch Verbreiterung flach löffelförmige Gestalt annimmt.

Damit sind die Theile des Laubblattes gegeben, nämlich der scheidenförmige Grund, oben die Spreitenanlage, und unterhalb derselben der Blattstiel. Die Blattscheide erhebt sich jetzt ebenfalls, wobei beiderseits die dem Stiel zunächst liegenden Partien im Wachsthum etwas zurück bleiben, so dass es den Anschein bekommt, als seien Stipulae adnatae vorhanden. Die Scheide verbreitert sich erheblich und rollt sich ein, wobei die Ränder in der oben erwähnten Weise über einander greifen. Die Verbreiterung erstreckt sich auch auf die Blattbasis, deren Insertionslinie bei Kurztrieben mehr als 360° umfasst, wobei die Enden über einander greifen, und zwar unabhängig von der Blattstellungsspirale. Noch später wächst die Spreite in die Breite und rollt sich symmetrisch nach ihrer Oberseite ein, wobei die in der Blattmediane sich reichlich entwickelnden Schleimhaare eine directe Berührung der Blattfläche verhindern. Zugleich findet an der Basis der Spreite eine ähnliche Lappenbildung statt, wie an der Scheide, so dass namentlich bei älteren Blättern die Basis tief eingeschnitten erscheint.

Der Zeitpunkt, zu welchem das nächste Blatt auftritt, ist nicht genau fixirt, doch hat das ältere seine Mediane immer schon hoch emporgehoben, die Scheidenränder sind noch sehr wenig entwickelt. Bald wird das jüngere Blatt bis an seine Spitze vom älteren eingeschlossen, dabei ist die Wachsthumsrichtung durch die Scheide des nächst älteren

gegeben, in der es ja bis zur Entfaltung eingeschlossen bleibt. Es kann also mit der Axe des Stammes keinen Winkel bilden und stellt sich pseudoterminal. In der Ausbildung der Seitenknospen verhalten sich jetzt Kurz- und Langtrieb verschieden.

Von den Kurztrieben scheinen Achselsprosse innerhalb der Gipfelknospe zwar angelegt, aber niemals sofort weiter gebildet zu werden. Untersucht man eine Blattachsel, so findet man in ihr in zweifellos stammbürtiger Lage einen kleinen Höcker, der sehr flach kegelförmig ist. Die Spitze des Kegels wird von der kaum merklich verdickten Mediane des Vorblattes gebildet, dessen häutige Ränder auf der phylloskopen Seite dieser Sprossanlage über einander greifen.

Erheblich anders verläuft die Entwickelung von Achselsprossen bei den Langtrieben, wo schon innerhalb der Gipfelknospe mehrere Blätter an ihnen zur Anlage kommen. Zwischen Blattanlage und Stamm bildet sich sehr früh ein freier Raum, der bei der weiteren Ausdehnung der beiden Organe stets erhalten bleibt. Unterhalb der betreffenden Blattachsel wächst der Stamm beträchtlich in die Dicke, oberhalb sehr wenig, so dass der Achselspross die Wachsthumslinie des nächst unteren Internodiums fortzusetzen scheint, vergl. Fig. 5. In der Blattachsel selbst, deren Boden gegen das Blatt hin leicht abfällt, erhebt sich ein Höcker, der nach hinten, gegen die Abstammungsaxe zu, das erste Blatt abgiebt (vergl. Fig. 4). Der für den Achselspross bestimmte Raum ist im Querschnitt annähernd elliptisch und transversal gedehnt, in dieser Richtung beträgt sein Durchmesser etwa das Doppelte vom Mediandurchmesser. Wenn einige Blätter zur Anlage gekommen sind, dann wächst das nächst obere Stammstück stark in die Dicke, der Stiel des Tragblattes aber nur in die Länge, und so kommt secundär die Axe eines jeden Internodiums in die Verlängerung des nächst unteren zu stehen. Der Achselspross wird damit aus seiner früheren pseudoterminalen Lage verschoben; bis sich sein Tragblatt ausgebreitet hat, ist sein Vorblatt noch immer in der Tragblattscheide eingeschlossen, im fertigen Zustand ist von seiner früheren Stellung nichts mehr wahrzunehmen. So lange er nur zwei bis vier Blätter angelegt hat, steht ihm so viel Platz zur Verfügung, dass sein Vorblatt nicht gegen die Abstammungsaxe gedrückt wird, es findet daher weder eine Rinnenbildung, noch eine Abflachung der Axe statt, auch wird das Vorblatt nicht zweikielig, unterscheidet sich vielmehr nicht von den übrigen Blättern. Wird aber der Achselspross grösser, dann drückt das Vorblatt gegen den Stamm, und dies hat zur Folge, dass es sich etwas seitlich verschiebt, wobei auch der Achselspross bisweilen mit gedreht wird. Die Drehung wird durch die gerundete Oberfläche der beiden Contactkörper, sowie besonders durch die glatten Schleimmassen erleichtert.

Wie aus dem Vorstehenden sich ergiebt, werden die Blätter und Achselknospen der vegetativen Region vollständig ausser Contact mit den vorangegangenen Organen angelegt, und tritt ein solcher, wenn überhaupt, erst zu sehr später Zeit ein, so dass er als ursächlich für die Lage der auf einander folgenden Organe im Sinne Schwendener's und Schumann's in keiner Weise bezeichnet werden kann. Die adossirte Stellung des Vorblattes ist, wenn man sich auf den von letzterem Autor vertretenen Standpunkt stellt, um so unerklärlicher, als die die Knospe bergende Höhlung eine transversal verbreiterte Gestalt besitzt, als in ihr, wie später für die Inflorescenzverzweigungen ausführlicher darzulegen, in anderen Fällen ein quer verbreitertes Zweigprimordium mit 2 transversal stehenden Vorblättern entsteht. Offenbar liegt hier ein Fall vor, der sich dem neuerdings von Raciborski für die Nymphaeaceen beschriebenen an die Seite stellen lässt und zu gleichen Erwägungen wie dort Anlass geben dürfte.

Es hat Schumann (l. c.) eine ausführliche Darstellung der Blattstellungsverhältnisse

gegeben, die nach der Contacttheorie dann resultiren müssen, wenn bei scheidiger Entwickelung des Blattgrundes der Ort für die Anlage des nächsten Primords nicht durch mehrere, sondern durch ein einziges Blatt bedingt wird. Es sind dann nach ihm nur zwei Fälle möglich:

1. Erfährt bei den successiven Blättern die nämliche Seite des Blattgrundes eine Förderung, so resultirt eine Spiralstellung, deren Divergenz eine von der relativen Grösse der beiden Blattscheidenhälften abhängige Function ist. Bezeichnet man den Winkel, um den die stark entwickelte Flanke, von der Mediane an gerechnet, um den Vegetationskegel herumgreift, mit γ, den kleineren mit k, beide natürlich zu der Zeit gemessen, wo das nächst jüngere Blatt sich hervorzuwölben beginnt, dann ist die für dieses Blatt offene Lücke

$$L = 360 - (k + \gamma),$$

also der Divergenzwinkel S, der durch Contact entstandenen Spirale

$$S = k + \frac{L}{2}$$

Es muss also eine Spiralstellung zur Ausbildung gelangen, und zwar wegen der im gleichen Sinne geförderten Blattbasen.

2. Wird abwechselnd die rechte und linke Flanke der Blattbasis gefördert, so resultirt unter sonst gleichen Voraussetzungen, wie sie für den ersten Fall galten, ein dorsiventrales System, das bei constanter Differenz zwischen den beiden Blatthälften zwei gerade Zeilen bildet. Eine Convergenz dieser Zeilen findet nach der Seite des Stammes statt, auf welche die geminderten Blattflanken zu liegen kommen.

Als Grenzfall zwischen beiden Möglichkeiten ist der Fall anzusehen, dass die Differenz zwischen geförderter und geminderter Blattscheidenhälfte gleich Null wird, dann entstehen zwei gerade Zeilen, d. h. bei Spiralstellung nach $^1/_2$.

Wenn nun bei unserem *Limnanthemum* eine Schraubenstellung der Blätter annähernd nach $^2/_5$ auftritt, während doch die Medianen der successiven Blätter abwechselnd auf die geförderte und die zurückgebliebene Seite des nächst älteren fallen, so zeigt sich darin deutlich, dass die hier von Schumann für alle derartigen Systeme geforderten Contactrelationen nicht bestehen, wie dies auch die directe Beobachtung ergeben hat.

Die Inflorescenz.

Die Pflanze ist einaxig, der aus dem Samen hervorgehende Stamm schliesst, nachdem er den Charakter eines Langtriebes angenommen, mit Terminalblüthe ab. Auf die Langtriebinternodien folgen mit plötzlich gestauchten Internodien die Blätter der floralen Region, deren drei oder vier, sehr selten mehr, an der Hauptaxe sitzen. Die Blätter der Inflorescenz stehen, wie die der Langtriebe, in spiraler, etwa der $^2/_5$-Stellung entsprechender Folge, allerdings sind auch hier die Schwankungen in der Grösse der Divergenzwinkel sehr erhebliche; genauere Angaben haben um so weniger Werth, als mit dem Auswachsen der in verschiedener Stärke entwickelten Achselproducte Dehnungen und Zerrungen der scheidenförmig umfassenden Blattbasen Hand in Hand gehen.

Das erste auf die gestreckten Internodien folgende Blatt behält lange seine pseudoterminale Stellung, wie sie oben für die Langsprosse geschildert wurde, und dies tritt namentlich bei ziemlich starken Knospen oft deutlich hervor; in seiner Achsel entwickelt sich ein Verzweigungssystem, ebenso in der des zweiten, weit schwächeren; dazu kommt noch die Terminalblüthe und Axillarblüthen etwaiger weiterer, beinahe im selben Niveau inserirter Blätter. Dieses ganze System sucht sich bei seinem Wachsthum Platz zu machen, wobei natürlich das schwächere der Basalblätter zuerst nachgiebt. Dadurch scheint vor der Entfaltung des zweiten Blattes der Blattstiel eine seitliche Knospe zu tragen (Fig. 7).

Das zweite Blatt ist bei unserer Art immer als Laubblatt ausgebildet, bei allen anderen Arten aber — soweit sie Grisebach bis zur Bearbeitung seiner Gentianeen für den Prodromus bekannt waren — ist das zweite Basalblatt ein schuppenförmiges Niederblatt, das bis auf Göbel (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, Vol. IX, p. 121) augenscheinlich ganz übersehen wurde. Darauf gründet sich in erster Linie die Eintheilung in die beiden Sectionen *Nymphaeanthe* und *Waldschmidtia*, wie sie Grisebach in DC. Prodr. IX, p. 139 durchgeführt hat. Die pseudoterminale Stellung des ersten Vorblattes fällt bei *Nymphaeanthe* noch weit mehr in die Augen, als bei der nur *L. nymphaeoides* (L.) Lk. einschliessenden Section *Waldschmidtia*, einmal weil sie während der ganzen Blüthezeit der Inflorescenz beibehalten wird, dann weil zwischen gestrecktem Stamm und Stiel des Schwimmblattes in Dicke und Richtung kein Unterschied besteht, und schliesslich weil die Blüthenstiele bei manchen Arten sehr dünn sind. Dadurch erhält es den Anschein, als ob seitlich vom Blattstiel doldige Inflorescenzen entsprängen, eine von den älteren Botanikern ausgesprochene Ansicht, die indess schon durch A. de St. Hilaire als irrthümlich nachgewiesen wurde. Seine Angaben geriethen augenscheinlich in Vergessenheit und Grisebach charakterisirt seine Section *Nymphaeanthe*: »Cymae petiolo insertae«. In neuerer Zeit hat Göbel (l. c.) die Sache wieder aufgenommen; er untersuchte Exemplare von *L. aurantiacum*, *cristatam* und *indicum*, die er von seiner Reise nach Java mitgebracht, und von amerikanischen Arten das bei uns vielfach cultivirte *L. Humboldtii*, doch reichte ihm das Material nicht aus, um die morphologischen Verhältnisse eingehend zu studiren. Von seinen Arten konnte ich nur *L. Humboldtii* untersuchen, das ich seiner Freundlichkeit verdanke. In einem Punkt kann ich seine Angaben nicht bestätigen; er schreibt nämlich (l. c. S. 121), was er augenscheinlich auch auf *L. Humboldtii* bezieht: »Jede Inflorescenz beginnt mit zwei einander annähernd gegenüber stehenden Blättern, welche wir wohl unbedenklich als die Vorblätter derselben bezeichnen dürfen. Das eine, untere derselben ist ein Niederblatt, das andere obere ein Laubblatt. Ersteres bleibt am Grunde der Inflorescenz stehen und bringt als Achselspross eine neue Inflorescenz, ersteres (soll wohl letzteres heissen) dagegen bildet ein Laubblatt, welches scheinbar den Blüthenstand auf seinem Blattstiel trägt.«

Nach meiner Ansicht ist das erste der auf das langgestreckte Internodium folgenden »Vorblätter« das Schwimmblatt, das zweite Blatt ist das ihm gegenüber inserirte schuppenförmige Niederblatt, auf das erst Göbel aufmerksam gemacht hat. Infolge der Annahme und langen Beibehaltung einer pseudoterminalen Stellung durch das Schwimmblatt wird der Vegetationspunkt zur Seite geworfen und zwar gegen das Niederblatt, so dass die Wachsthumslinie der Abstammungsaxe oberhalb der Insertion des Laubblattes umbiegt. Das nach Göbel bisweilen mit einer kleinen Spreite versehene Niederblatt wird, bei *L. Humboldtii* wenigstens, von der Basis des Schwimmblattes scheidig umgriffen.

Die oben erwähnten laubigen Basalblätter der Inflorescenz sind bei *L. nymphaeoides* (L.) Lk. durch ein überaus kurzes Internodium getrennt, ihre Divergenz beträgt oft weit mehr wie 150°, so dass die »Genera plantarum« sagen, die Inflorescenz beginne »foliis suboppositis«. Man kann aber nie darüber im Zweifel sein, welches das untere Blatt ist, weil eben die Basen wenigstens auf einer Seite weit über einander greifen. Mit einer Divergenz von etwa 150° folgt das dritte Blatt, ebenfalls nach gestauchtem Internodium; es ist bei kräftigen Inflorescenzen oft als Laubblatt, sonst als schuppenförmiges Niederblatt ausgebildet. Dann folgt noch ein viertes Blatt, das aber meist sich nur noch in der Anlage nachweisen lässt.

Die Basalblätter der Inflorescenz, und dementsprechend die Vorblätter der Partialinflorescenzen, sowie sämmtliche andere Inflorescenzblätter erhalten in den hier gegebenen Diagrammen kleine griechische Buchstaben, deren Indices die Verzweigungsgeneration bezeichnen. Die Achselsprosse führen die entsprechenden grossen lateinischen Buchstaben, und zwar mit einem gegen den des Tragblattes um eins erhöhten Index, da sie der nächst höheren Verzweigungsgeneration angehören.

Aus der Achsel des ersten, im Diagramm α bezeichneten Blattes geht diejenige Partialinflorescenz hervor, die das Sympodium fortsetzt und mit A_1 bezeichnet wird. Abgesehen von einigen meist eintretenden Verarmungen ist die Partialinflorescenz A_1 gerade so gebaut, wie der ganze Blüthenstand. Sie beginnt aber als Achselspross mit zwei transversalen Vorblättern, den Basalblättern der Partialinflorescenz, worin sich ein durchgreifender Unterschied zwischen vegetativer und floraler Region ausprägt. Das Basalstück unterhalb der Vorblätter streckt sich bald, drängt die anderen Blüthenzweige zur Seite und stellt sich mehr oder minder in die Verlängerung seiner Abstammungsaxe, deren Dicke es rasch erreicht. Dieser Hauptsympodialspross wird in kräftigen Blüthenständen mehrere Zoll lang und entwickelt aus dem unteren der beinahe auf gleichem Niveau inserirten Vorblätter, aus αA_1, den nächsten Hauptsympodialspross αA_2.

Da nun im Hauptsympodium die consecutiven Sprossgenerationen keine regelmässige Orientirung des ersten Vorblattes aufweisen, so ist das ganze Sympodium eine Combination von Schraubel- und Wickelverkettungen.

Aus der Achsel des zweiten an der Basis der ganzen Inflorescenz inserirten Blattes, aus β, entwickelt sich ein gleichfalls mit transversalen Vorblättern einsetzender Spross B_1, der sich von A_1 durch geringere Entwickelung seiner Seitenaxen, überhaupt durch grössere Einfachheit auszeichnet, ausserdem dadurch, dass sich sein Basaltheil nicht streckt. Dieser Spross wächst nur dann aus, resp. übernimmt die Fortführung des Sympodiums, wenn der Achselspross aus dem ersten Blatt erheblich geschädigt wird.

Aus der Achsel des dritten, in starken Inflorescenzen laubblattartig ausgebildeten, in schwächeren schuppenförmigen Blattes γ erscheint oft eine einzige Blüthe C_1, bei kräftigen Exemplaren ist ein wickeliges oder schraubeliges Aggregat mit sehr verkürzter Sympodialaxe zu beobachten, dessen Tragblätter in fertigem Zustand nicht mehr nachzuweisen sind. Häufig findet man neben der Achselblüthe nur noch das Rudiment einer Auszweigung. Vorblätter sind, wenn überhaupt vorhanden, niemals als Laubblätter ausgebildet. Man findet sie vielfach rudimentär, in allen Abstufungen bis zum völligen Abort; manchmal ist nur eines vorhanden oder das Achselproduct aus einem, während sein Tragblatt verkümmert; nach Analogie der constanten Förderung aus α bei A_1 und B_1 ist wohl dieses eine Vorblatt als $\gamma\alpha_1$ anzusprechen.

Das vierte Blatt ist nur ganz ausnahmsweise laubblattartig, in der weitaus grössten Zahl der Fälle fehlt es oder ist schuppenförmig. Fehlt die seinem Achselproduct ent-

sprechende vorblattlose Blüthe, dann ist auch vom Blatt selbst in ausgebildetem Zustande nichts zu sehen.

In einem einzigen Falle, wo das vierte Blatt als Laubblatt ausgebildet war, fand sich noch ein fünftes schuppenförmiges Blatt mit einer einzigen vorblattlosen Axillärblüthe.

Dann schliesst die Axe mit der schon mehrfach erwähnten Terminalblüthe ab.

Hier mag sich die genauere Darstellung eines speciellen Falles anschliessen, um zu zeigen, in welcher Weise die einzelnen Sprosse sich gruppiren, und wie die verschiedenen Entwickelungszustände neben einander zu treffen sind.

Ein Langtrieb schliesst nach Entwickelung mehrerer noch nicht fingerlanger Achselproducte mit einer eben durch die Knospe hindurchschimmernden Terminalblüthe ab (Fig. 7, 8, 9, 10), alle am Langtrieb sitzenden Blätter der vegetativen Region haben sich schon ausgebreitet. Das erste Basalblatt nimmt seine gewöhnliche pseudoterminale Stellung ein, so dass der aus seiner Achsel kommende Hauptsympodialspross in die Verlängerung des Langtriebes zu stehen kommt. Die Terminalblüthe, die, wie hier bemerkt sein mag, zuerst angelegt wurde, öffnet sich auch vor allen anderen. In dem hier vorliegenden Falle einer schwachen Inflorescenz öffnet sich darauf die Axillärblüthe C_1 aus dem nicht zur Ausbildung gelangten Blatte γ. Dann kommt die Terminalblüthe von B_1, schliesslich βA_2. Das Achselproduct aus β besteht nämlich nur aus Terminalblüthe und einem einzigen, nach rechts fallenden, auf eine Blüthe reducirten Spross. Von Vorblättern ist hier in diesem Entwickelungsstadium nichts zu sehen (vergl. Fig. 9).

Ich lege Gewicht auf die relative Geschwindigkeit, mit der die Entwickelung bei einzelnen Theilen vor sich geht, weil eben dadurch, wie noch weiter gezeigt werden soll, erhebliche Aenderungen in den Stellungsverhältnissen veranlasst werden, die bei der Feststellung des Diagramms einer schon entwickelten Inflorescenz oft bedeutende Schwierigkeiten bereiten, zumal da Deck- und Vorblätter so oft fehlschlagen.

Nach der Entwickelung von B_1 und C_1 erfolgt die Streckung des Basaltheiles von Spross A_1. Das erste Vorblatt $\alpha\alpha_1$ des Sprosses A_1 fällt nach links, folglich $\alpha\beta_1$ nach rechts, und da die Achselsprosse hintumläufig sind, kommt $\alpha\gamma_1$ nach links vorn zu stehen. Ein Blatt $\alpha\delta_1$, das median nach hinten fallen müsste, ist nicht nachzuweisen. Es sollen zunächst die Nebenverzweigungen besprochen werden, zuletzt der folgende Hauptsympodialspross αA_2.

Aus der Achsel des schuppenförmigen Blattes $\alpha\gamma_1$ kommt eine einzige Blüthe ohne nachweisbare Vorblätter, abgesehen von der Terminalblüthe die grösste des Verzweigungssystemes A_1.

Das zweite Vorblatt $\alpha\beta_1$ liefert ein Achselproduct, das durch fast völligen Abort des Blattes $\alpha\beta_1\gamma_2$ dichasialen Aufbau zeigt (Fig. 10). In der Terminalblüthe von αB_2 sind schon die Anlagen der Carpiden hervorgetreten, die 5 Staminalanlagen sind als getrennte Höcker deutlich erkennbar. Das erste Vorblatt $\alpha\beta_1\alpha_2$, das nach rechts fällt, lässt aus Gestalt und Grösse erkennen, dass es wohl immer schuppenförmiges Niederblatt bleiben wird. Sein Achselspross, bestimmt, das durch das Basalglied αB_1 eingeleitete Sympodium nöthigen Falls fortzusetzen, stellt sich als mächtiger Höcker mit einer schwachen Ausbuchtung links nahe seiner Basis dar, während das zweite $\alpha\beta_1\alpha_2\beta_3$ zu bezeichnende Vorblatt sich gerade rechts hervorzuwölben beginnt.

Aus der Achsel von $\alpha\beta_1\beta_2$, dem zweiten nach links fallenden Vorblatt αB_2, welches nur eine kleine Schuppe darstellt, kommt ohne jede Spur von Vorblättern, die sonst in diesem Stadium sichtbar sein müssten, eine Blüthe, deren unpaares Sepalum median nach

hinten orientirt ist. Die Kelchblätter berühren sich noch nicht, in regelmässiger Alternation damit sind die Blumenblätter eben angelegt. Die Blüthe erreicht ihrer Länge nach noch nicht die Insertion der Kelchblätter in der Terminalblüthe αB_2. Das dritte rechts nach vorn fallende Blatt $\alpha\beta_1\gamma_2$ ist nur als kleiner Wulst erkennbar.

Demnach besteht das Achselproduct (Fig. 8, 10) αB_2 aus Terminalblüthe, zwei entwickelten Vorblättern, deren erstes nach rechts fallendes den Fortsetzungsspross mit Anlage zweier Vorblätter trägt, während das zweite eine vorblattlose Achselblüthe entwickelt; ausserdem ist nur noch ein drittes Blatt zu bemerken.

Untersucht man das Achselproduct αA_2, also einen Hauptsympodialspross, so findet man seine Blattstellung dem nach links fallenden ersten Vorblatt $\alpha\alpha_1\alpha_2$ entsprechend. Hier ist zum ersten Male in dieser Inflorescenz ein viertes Blatt $\alpha\alpha_1\delta_3$ als Höcker zu sehen, das median nach hinten fällt; möglich, dass es in den vorhergehenden Hauptsympodien in der Anlage vorhanden war, aber im Laufe der Entwickelung verschwand.

Fig. 11 ist so gezeichnet, dass das zu oberst liegende Blatt den stärksten Contour hat, jedes tiefere Organ einen schwächeren, bis $\alpha\alpha_1 A_3$ nur noch punktirt angegeben ist.

Aus der Achsel des Blattes $\alpha\alpha_1\gamma_2$ tritt völlig vorblattlos die Blüthe $\alpha\alpha_1 C_3$, welche eben ihre Keimblätter erst angelegt hat. Das Primordium erscheint nach links vorn gekrümmt.

Das Achselproduct $\alpha\alpha_1 B_3$ hat eben sein erstes nach links fallendes Vorblatt abgegliedert, das zweite wölbt sich eben als Höcker hervor.

Das erste nach rechts fallende Blatt des folgenden Hauptsympodialsprosses $\alpha\alpha_1 A_3$ hat sich schon hoch über den Vegetationspunkt hervorgewölbt, während das zweite Vorblatt kaum als Höcker sichtbar ist.

Verbindet man im Diagramm die Terminalblüthen der Hauptsympodialsprosse, wie das durch die punktirte Linie geschehen ist, so erhält man bis zur Terminalblüthe von $\alpha\alpha_1 A_3$ eine Schraubel; während aber bis da alle consecutiven Tochtersprosse nach links gefallen sind, fällt jetzt der nächste nach rechts, wodurch der Charakter eines reinen Schraubelsympodiums verloren geht.

In jeder Inflorescenz werden immer nur eine beschränkte Anzahl von Kapseln reif; ist das einmal so weit, dann entwickeln sich die höheren Verzweigungsgenerationen nicht mehr, eine Thatsache, die wohl auf Ernährungsfragen zurückzuführen ist. Jede Inflorescenz ist theoretisch unbegrenzt, man bemerkt zwar gegen die höheren Verzweigungsgenerationen hin eine allmähliche Verarmung, aber auch in starken Inflorescenzen, die in langen Sommern die Länge von einem halben Meter und selbst mehr erreichen, findet man keinen Abschluss des Blüthenstandes.

Bisweilen findet es sich, dass die Achselproducte der Nebensympodien aus β und γ einfacher sind als die aus $\beta\beta_1$ und $\beta\gamma_1$ oder aus $\alpha\beta_1$ und $\alpha\gamma_1$, was die sonst gültige Regel der successiven Verarmung der consecutiven Sprossgenerationen alterirt. Durch die in sehr verschiedener Form auftretenden Achselproducte, wie namentlich durch die gänzlich regellose Orientirung des ersten Vorblattes, wird eine Mannigfaltigkeit des Diagrammes herbeigeführt, die so gross ist, dass man unter sehr zahlreichen Inflorescenzen keine zwei mit gleichem Diagramm, geschweige denn mit gleicher Ausbildung der Verzweigung findet. Die Verarmung in den höheren Verzweigungsgenerationen mag darauf zurückführbar sein, dass diese jungen Sprosse geschwächt sind durch die an der Basis der Inflorescenz stattfindende reichliche Ausbildung anderer Theile, namentlich auch von Früchten.

Es mag hier noch eine andere scheinbare Vereinfachung des Blüthenstandes Erwähnung finden, die aber im Gegensatz zu den eben besprochenen auf ziemlich grob me-

chanischem Weg zu Stande kommt. Es wurde öfters erwähnt, dass nur die Hauptsympodialglieder resp. deren Basaltheile sich strecken, während, abgesehen von den Blüthenstielen, alle anderen Internodien kurz bleiben. Da nun mit der Erstarkung der Inflorescenzen auch das Gewebe der Blattscheiden widerstandsfähig wird und in Dauerzustand übergeht, so müssen die Blattbasen Contactkörper für die selbstverständlich jüngeren Axillärgebilde darstellen. Für die Anlage von Auszweigungen ist hier der Raum immer gross genug, dagegen nicht immer für deren Entwickelung. Haben die in jugendlichem Zustand ein Gehäuse für die Inflorescenz bildenden äussersten Basalblätter einmal eine solche Festigkeit erlangt, dass eine Dehnung nicht mehr möglich ist, dann hängt das Schicksal der eingeschlossenen Organe lediglich von der relativen Schnelligkeit ihres Wachsthums ab, sowie von dadurch erlangter Widerstandsfähigkeit; ein wesentlicher Factor ist natürlich auch die relative Länge der Internodien.

Betrachtet man die Entwickelung einer Inflorescenz von diesem Gesichtspunkte aus, so findet man Folgendes: Nach der Terminalblüthe öffnen sich die Terminalblüthen der einfachsten Achselsprosse, also die aus δ, γ, unter Umständen aus β. Der Basaltheil des folgenden Hauptsympodialsprosses hat sich bei Zeiten gestreckt und dadurch seine Knospe ins Freie gebracht. Damit geht auch eine gewisse Festigung des basalen Internodiums Hand in Hand, so weit jedenfalls, dass an ein Nachgeben gegen jüngere emporwachsende Theile nicht zu denken ist. Inzwischen schieben sich die noch in Entwickelung befindlichen Sprosse so zwischen einander, wie sich eben Platz bietet. Annähernd gleichalterige Blüthenstiele platten sich dabei ab, um so mehr, wenn die Tragblätter nicht zur Ausbildung kommen. Schuppenförmige Niederblätter leisten bei ihrer zarten Beschaffenheit keinen nennenswerthen Widerstand und erscheinen daher mannigfach gebogen. Jüngere Blüthen erleiden dabei oft Deformationen, ihr Querschnitt wird kantig; tritt der Contact früh genug ein, dann ergeben sich an Stelle der rechtsconvolutiven Kelchdeckung dachziegelige Deckungen verschiedener Art (Fig. 12). Was nicht bei Zeiten aus der Höhlung der Vorblattscheiden herauskommt, wird durch das Wachsthum der grösseren Theile einfach zerdrückt, so namentlich Partialinflorescenzen, die ziemlich complicirt und älteren Ursprunges als einfachere und höher inserirte, doch anfangs im Wachsthum zurückbleiben. So ist es bei starken, langen Inflorescenzen, ohne Kenntniss der Entwickelung oft rein unmöglich, das Diagramm der ersten Verzweigungsgenerationen genau zu ermitteln, und wenn man den Vorgang nicht kennt, sondern nur schwache Blüthenstände untersucht hat, dann wundert man sich über den scheinbar einfachen Bau der ersten Verzweigungen. Man findet aber dann aus Blatt α den nächsten Hauptsympodialspross; γ und δ, eventuell auch β liefern einen »Fasciculus florum«, in welchem wegen der kurzen Internodien und der oft abortirten Tragblätter eine Bestimmung der gegenseitigen Stellung nicht mehr möglich ist.

Ob derartige Veränderungen bei anderen *Limnanthemum*-Arten vorkommen, ist mir nicht bekannt, doch kaum wahrscheinlich, da bei der Section *Nymphaeanthe* nur eine im Vergleich zu unserer Art sehr geringe Scheidenbildung zu Stande kommt. Soweit ich Vertreter anderer Menyantheengattungen lebend gesehen habe, entwickeln sich dort die Blüthenstände ganz ungestört. *Menyanthes trifoliata* L. hat einen terminalen, durch Entwickelung eines rasch nachwachsenden Achselsprosses aus dem letzten Blatte der vegetativen Region zur Seite gedrängten traubigen Blüthenstand, der mit Terminalblüthe abschliesst. Die untersten Auszweigungen sind einfache Dichasien, die oberen gewöhnliche Axillärblüthen mit oder ohne Vorblätter. Nach Schumann entstehen die Auszweigungen in Gestalt alternirender Dreierwirtel, deren einzelne Zweige aber später durch ungleiches

Intercalarwachsthum der Axe unregelmässig aus einander treten. Im Anschluss an diese Dreierwirtel wird die Terminalblüthe der ganzen Inflorescenz oft sechszählig, was Schumann auf Contactbildung zurückführt.

Wohl alle Menyantheen haben ein sehr auffallendes Merkmal gemeinsam, nämlich das ausserordentliche Schwanken in der Orientirung der Blüthen. Was in dieser Hinsicht Eichler ausführt (Blüthendiagramme I, S. 246 seq.) und zwar für *Menyanthes trifoliata* L., das gilt ebenso für *Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Lk. und für *Villarsia parnassiaefolia* R. Br. Der Kelcheinsatz lässt sich nicht bestimmen, weil, wenigstens bei *L. nymphaeoides*, die Sepala simultan entstehen; die Carpiden, normaliter in Zweigzahl vorhanden, sind bei Axillärblüthen bald median, dann wieder transversal, oft in Dreizahl entwickelt, und fällt dann das unpaare entweder ungefähr nach vorn oder nach hinten. In der ganzen Inflorescenz lässt sich eine Bestimmtheit in der Orientirung der Blüthen nicht constatiren.

Entwickelung.

Da die Achselsprosse der Basalblätter in ihrem Aufbau der ganzen Inflorescenz sehr ähnlich sind, so wurde an ihnen die Entwickelungsgeschichte studirt.

In den Stadien, wo die Achselsprosse aus den Basalblättern gebildet werden, haben die beiden Anlagen annähernd elliptische Gestalt, die lange Axe liegt transversal. Die Stellen mit kleinstem Krümmungsradius, also die Orte für die Anlagen der Vorblätter, divergiren nie um 180°, sind vielmehr nach rückwärts etwas zusammengerückt.

Die beiden Axen der Ellipse verhalten sich etwa wie 3 : 2. Die Mitte des ganzen Systemes wird von der Spitze des Muttersprosses eingenommen, welche keulenförmig hervortritt. Später treten nachher zu besprechende Aenderungen ein.

Zwischen Vorblatt und Hauptaxe ist also ein halbmondförmiger Raum frühzeitig zu sehen, den bald die Anlage eines Achselsprosses zum grössten Theil ausfüllt; vorn und hinten berührt sie Tragblatt und Abstammungsaxe. In der Mitte des annähernd elliptischen Wulstes zeigt sich bald der Vegetationspunkt, an beiden Enden treten die beiden Vorblätter auf, das zweite folgt mehr oder weniger rasch auf das erste. Mitunter überragt das erste Vorblatt schon früh den Vegetationskegel, in anderen Fällen ist dieser schon hoch emporgewölbt, ohne dass man die Blattanlagen erkennen kann. Demnach ergeben die jungen Achselsprosse ziemlich verschiedene Bilder.

Allmählich wächst die Basis des ersten Vorblattes scheidenförmig aus, die Mitte erhebt sich, die weiteren Einzelheiten entsprechen den Vorgängen an den Blättern der Langtriebe. Ebenso erhebt sich das zweite Vorblatt, wobei durch Verbreiterung des Basaltheiles der Knospe in beiden Vorblätterachseln die quer verbreiterten Räume entstehen, die für die Bildung von Achselsprossen reservirt sind (Fig. 13). In sehr hohen Verzweigungsgenerationen kommt es bisweilen vor, dass das zweite Vorblatt als Niederblatt ausgebildet wird, dann wird ein solcher quer verbreiterter Raum für die Entwickelung der

Achselknospe nicht gebildet, es verhält sich wie in den meisten Fällen γ, das nachher zu besprechen sein wird (Fig. 14).

Sehr eigenthümlich ist der Gegensatz im Anschluss der Achselproducte der vegetativen und der floralen Region. Die Vorblätter der Inflorescenzverzweigungen entwickeln sich viel rascher nach einander, stehen demnach auf ähnlicher Entwickelungsstufe, und sind durch ein weit kürzeres Internodium getrennt, als das in den Gipfelknospen der Langtriebe der Fall ist. Bei diesen schloss die Blattscheide eng an den Stamm an und ergab nur an der für den Achselspross bestimmten Stelle einen transversal gedehnten Hohlraum, in welchen ohne Contact der Achselspross mit adossirtem Vorblatt zur Anlage kam. In der floralen Region ist der Hohlraum ebenfalls transversal gedehnt, allerdings erheblich stärker, das Achselproduct entwickelt zwei transversale Vorblätter, wie sie überall bei den Menyantheen vorkommen.

Trotz des in beiden Fällen transversal verbreiterten Entstehungsraumes ist die Vorblattentwickelung also eine ganz differente. Auch dies zeigt uns, dass für dieselbe eine Contactwirkung der vorangehenden Blattscheide nicht maassgebend sein kann; wir sehen bei annähernd gleichen Raumverhältnissen ein gänzlich verschiedenes Resultat entstehen. Wir müssen das letztere demnach als eine inhärente, nicht weiter erklärbare Eigenthümlichkeit der Pflanze ansehen.

Die nahe verwandte *Menyanthes trifoliata* L. freilich scheint sich in dieser Beziehung nach Schumann's Angaben, im Fall ich diese richtig verstehe, anders zu verhalten. Derselbe sagt[1]) S. 65: »In der That ist die erste Anlage nicht bloss des obersten, sondern auch der übrigen Sprosse vollkommen gleich, in beiden Fällen entsteht, wie Fig. 24 zeigt, die einem unteren Seitenstrahl entnommen ist, immer ein adossirtes Vorblatt, dieses bleibt bei den unteren Sprossen nur sehr klein, und die Scheide wird erst so spät geschlossen, dass das zweite Blatt noch weit genug aus der Oeffnung treten kann, um neben ihm in Erscheinung zu kommen.«

Da nun diese unteren Knospen, wie er unmittelbar vorher sagt, »wirklich zwei seitlich gestellte Vorblätter haben«, so muss wohl irgend eine Drehung stattfinden, die das ursprünglich adossirte Vorblatt in seitliche Lage überführt. Ich habe *Menyanthes* nicht untersucht; mit *Limnanthemum*, bei welchem Schumann ähnliche Verhältnisse vermuthet, kann sie aber nach dem Gesagten zweifellos nicht verglichen werden.

Unter dem Schutze der Vorblätter wächst die Hauptaxe in Gestalt einer mächtigen Keule weiter, erheblich unter ihrer sich mehr und mehr abflachenden Spitze macht sich ein breiter, schräg nach vorn fallender Höcker bemerkbar, in dessen Achsel fast gleichzeitig der Spross C_1 auftritt. Wird γ ein Schuppenblatt, so wächst meist das Achselproduct sehr viel rascher; das Tragblatt entwickelt keine Spitze, seine Mediane bleibt dünn, die Basis umgreift die Abstammungsaxe bisweilen ziemlich weit, in anderen Fällen kommt eine scheidige Ausbildung gar nicht zu Stande. Soll aus Blatt γ ein Laubblatt werden, dann verhält es sich wie β oder α. Am Spross C_1 sind die Vorblätter meist rudimentär, oft nur eins nachweisbar, das dann nach rechts oder nach links fällt; wie so vielfach bei rudimentären Organen treten sie verspätet auf.

Oberhalb des Vorblattes δ wölbt sich der Vegetationskegel, der sich zur Terminalblüthe umbildet. Zu diesem Zwecke schwillt er keulenförmig an, flacht sich ab, und dann treten simultan die Kelchblätter auf. In regelmässiger Alternation erscheinen die Petala und Stamina (Fig. 16). Dann zeigen sich die beiden hufeisenförmig gekrümmten

[1]) Schumann, Morphologische Studien. Heft 1. 1892.

Carpiden, zuletzt die in Alternation mit den Staubblättern stehenden hypogynischen Drüsen.

Die Blumenblätter erheben sich ein Stück auf gemeinsamer Basis mit den Staubblättern, so dass die Krone tief gezähnt erscheint. Die Ränder der einzelnen Zähne biegen sich nach innen, wobei noch eine kleine Krümmung nach rechts stattfindet; ausserdem sind sie, wie das für die Ordnung der Contortae charakteristisch ist, in der Knospenlage gedreht. An den Spitzen der Zähne entwickeln sich eine Menge Papillen am Rande und auf der Innenseite, die zwischen die anderen Petala eingreifen und so mit der Drehung und Einfaltung einen sehr festen Verschluss der Knospe bilden. Die Bestäubung der Blüthen geschieht durch Insecten, namentlich Bienen, welche in grosser Zahl die Pflanze besuchen. Nicht alle Ovula werden befruchtet, von der Lage der sich entwickelnden Samen hängt die Gestalt der Frucht ab, die eine kantige, sich unregelmässig öffnende Kapsel von häufig mono- oder asymmetrischem Bau darstellt.

In dem Stadium, wo die Pflanze blüht, halten sich die Inflorescenzen mit Hülfe ihrer Schwimmblätter an der Oberfläche. Kurz vor der Anthese biegt sich der Blüthenstiel dem Lichte zu, ausserhalb des Wassers beginnt sich auch die Kapsel zu entwickeln. Die Schwimmblätter können schliesslich die Last nicht mehr tragen, werden unter Wasser gezogen, wo sie rasch der Zerstörung anheimfallen. Die ganze Inflorescenz treibt unter Wasser, die Kapseln öffnen sich durch Schneckenfrass und Verwesen der ziemlich succulenten Wand, wodurch die im Anfang der Arbeit beschriebenen Samen befreit werden.

Meist geht dann der ganze durch die Inflorescenz beschlossene Langtrieb zu Grunde, die als Kurztriebe ausgebildeten Theile überwintern und beginnen nächstes Frühjahr das Spiel von neuem.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit lassen sich kurz zusammenfassen.

Limnanthemum nymphaeoides (L.) Lk. ist eine ausdauernde Wasserpflanze, deren vegetative Region eine Differenzirung in Kurz- und Langtriebe zeigt. Die Keimpflanze wächst im ersten Jahre in Form eines primären Kurztriebes, dessen Axe im zweiten Jahre nach Bildung einiger Langtriebinternodien mit einer durch Terminalblüthe beschlossenen Inflorescenz endet. In den Achseln der in spiraler Folge stehenden Blätter entwickeln sich Sprosse, die in Abhängigkeit von klimatischen Verhältnissen als Langtriebe oder zwecks Ueberwinterung als Kurztriebe sich darstellen. Beide beginnen mit adossirtem Vorblatt und führen oft zu Sympodienbildung, bisweilen findet auch die sonst so seltene Verzweigung aus dem adossirten Vorblatt statt.

Die terminalen, Langtriebe abschliessenden Blüthenstände sind cymösen Charakters, und zwar Pleiochasien mit acropetal geminderten Auszweigungen. Die Bildung von Fortsetzungssprossen aus α führt zu sympodialer Verkettung gemischt schraubligen oder wickeligen Charakters. Im Gegensatz zur vegetativen Region beginnen hier die Achselsprosse mit zwei transversalen Vorblättern.

Für die Blattstellung, den Anschluss der vegetativen und floralen Auszweigungen sowie der Blüthen vermag weder die Schimper-Braun'sche Spiraltheorie noch die mechanische Theorie im Sinne Schwendener's und Schumann's eine befriedigende Erklärung zu geben. Fast alle Organe werden ausser Contact angelegt, so dass Raumverhältnisse hier nicht als ortsbestimmend angesehen werden können, wohl aber sind mechanischen Gründen grosse secundäre Stellungsänderungen zuzuschreiben.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Rhizom mit Lang- und Kurztrieben, *T* Terminalblüthe.

Fig. 2. Diagramm einer fächeligen Verzweigung der vegetativen Region. Vergl. Text S. 7.

Fig. 3. Vegetationskegel mit 2 Blättern. Vergl. S. 8.

Fig. 4. *a* Querschnitt durch einen Langtrieb, bei *H* die für den Achselspross reservirte Höhlung. *b* Längsschnitt in der durch die in *a* punktirte Linie gegebenen Richtung. *v* Vegetationspunkt, *bl* Blatt, *st* Abstammungsaxe. Vergl. S. 9.

Fig. 5. Langtrieb, die punktirten Linien bezeichnen die Axe der Internodien. Vergl. S. 9.

Fig. 6. Ende eines Kurztriebes durch einen aus Blatt 5 kommenden Kurztrieb zur Seite gedrängt. In der Achsel von Blatt 4 eine Knospe.

Fig. 7. Spitze eines Langtriebes mit Inflorescenzknospe. Vergl. S. 13.

Fig. 8. Diagramm dieses Falles. Vergl. Text S. 13 seq.

Fig. 9. Dieselbe Inflorescenz nach Entfernung von Blatt α. Vergl. S. 13.

Fig. 10. Achselspross aus $\alpha\beta$, von rechts gesehen. Vergl. S. 13.

Fig. 11. Achselspross aus $\alpha\alpha_1$. Vergl. S. 14.

Fig. 12. Anomale durch Druck modificirte Kelchdeckungen. Vergl. Text S. 15.

Fig. 13. Junge Inflorescenz von oben, α, β und γ mit Achselproducten, δ ohne ein solches.

Fig. 14. Partialinflorescenz aus einer hohen Verzweigungsgeneration, β als Niederblatt entwickelt, γ fehlt, doch ist C_1 vorhanden.

Fig. 15. Dasselbe wie 13, Darstellungsweise wie in Fig. 11.

Fig. 16. Blüthenentwickelung. Vergl. S. 17.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Professor und Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Dreiundfünfzigster Jahrgang 1895.

Zweite Abtheilung.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1895.

Inhalts-Verzeichniss für die Zweite Abtheilung.

I. Litteratur.

Publikationen, über die referirt ist.

Aderhold, R., Untersuchungen über reine Hefen. III. Theil. Die Morphologie der deutschen S. ellipsoideus-Rassen 297.

Anderson, On a new registering balance 128.

Andouard, A., Développement de l'Arachide 45.

Arloing, S., Note sur quelques variations biologiques du Pneumobacillus liquefaciens bovis, microbe de la péripneumonie contagieuse du boeuf 255.

d'Arsonval et Charrin, Influence des agents atmosphériques en particulier de la lumière, du froid, sur le bacille pyocyanogène 124.

Bach, A., Sur l'existence de l'eau oxygénée dans les plantes vertes 270.

— Nouveau réactif permettant de démontrer la présence de l'eau oxygénée dans les plantes vertes 304.

Baltet, Ch., Sur la fécondité de la Persicaire géante (Polygonum sacchalinense) 159.

Barbier, Ph., et L. Bouveault, Sur le géraniol de l'essence d'Andropogon Schoenanthus 187.

— — Sur l'essence de Pelargonium de la Réunion 270.

Barillé, Thermomètre éléctrique avertisseur pour étuves de laboratoire 137.

Barth, R., Die geotropischen Wachsthumskrümmungen der Knoten 192.

Bataillon, E., Contribution à l'étude de la peste des eaux douces 175.

Battandier, Sur l'histoire des alcaloides des Fumariacées et Papavéracées 382.

Becquerel, H., et Ch. Brongniart, La matière verte chez les Phyllies, Orthoptères de la famille des Phasmides 188.

Behrens, W. J., Lehrbuch der allgemeinen Botanik 339.

— J., Der Ursprung des Trimethylamins im Hopfen und die Selbsterhitzung desselben 284.

Belajeff, W., Ueber Bau und Entwickelung der Spermatozoiden der Pflanzen 211.

— Zur Kenntniss der Karyokinese bei den Pflanzen 221.

Berthault et Crochetelle, Sur un blé provenant d'un terrain salé en Algérie 364.

Berthelot, Remarques sur l'échauffement et l'inflammation spontanée des foins 110.

— Sur une méthode destinée à étudier les échanges gazeux entre les êtres vivants et l'atmosphère qui les entoure 124.

— et G. André, Études sur la formation de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène par les feuilles détachées des plantes. — Experiences faites à la température ordinaire avec le concours des actions biologiques 124.

— — Études sur la formation de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène par les feuilles détachées des plantes 121.

— — Sur l'existence dans les végétaux de principes dédoublables avec production d'acide carbonique 288.

— — Sur la présence de l'alumine dans les plantes et sur sa répartition 346.

Bertrand, G., Sur le latex de l'arbre à laque 187.

— Sur la laccase et sur le pouvoir oxydant de cette diastase 339.

— et A. Mallèvre, Sur la pectase et sur la fermentation pectique 302.

— — Nouvelles recherches sur la pectase et sur la fermentation pectique 334.

— B. Renault, Caractères généraux des bogheads à Algues 90.

Bommer, Ch., Sclérotes et cordons mycéliens 257

Bonnier, G., Sur la structure des plantes du Spitzberg et de l'île Jan-Mayen 191.

Borge, O., Ueber Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen 127.

Bornet, Notice sur la vie et les travaux de M. Duchartre 291.

Bouffard, A., Sur la cassage des vins 172.

Bouilhac, R., Influence de l'acide arsénique sur la végétation des Algues 292.

Bourquelot, E., Présence d'un ferment analogue à l'émulsine dans les champignons et en particulier dans les champignons parasites en arbres 74.

Boyer, G., et F. Lambert, Sur deux nouvelles maladies du Mûrier 73.

Braemer, L., Sur la localisation des principes actifs dans les Cucurbitacées 95.

Brochet, A., et R. Cambier, Sur la production de l'aldéhyde formique gazeux destiné à la desinfection 286.

Büsgen, M., Sur l'émission d'un liquide sucré par les parties vertes de l'Oranger 302.

Burcker, E., Sur la stabilité des dissolutions aqueuses de bichlorure de mercure 189.

Bureau, E., Sur les prétendues Fougères fossiles du calcaire grossier parisien 43.

— État actuel des études sur la végétation des colonies françaises et des pays de protectorat français 338.

Burt, E. A., A North American Anthurus, its structure and development 255.

Caplauche, M. de, Dictionnaire iconographique des Champignons supérieurs (Hymenomycétes) qui croissent en Europe, Algérie et Tunisie 13.

Čelakovský, Lad., Das Reductionsgesetz der Blüthen, das Dédoublement und die Abdiplostemonie 233.

Chassevant, A., et C. Richet, De l'influence des poisons minéraux sur la fermentations lactique 92.

Chatin, A., Sur la truffe du Caucase, la Touboulane 64.

— Signification de la variété des organes dans la mesure de la gradation des espèces végétales 91.

— Signification de la localisation des organes dans la mesure de la gradation des végétaux 106.

— Signification de l'hermaphrodisme dans la mesure de la gradation des végétaux 171.

— Truffes (Terfâs) de Tunisie et de Tripoli 275.

— Truffe (Domalan) de Smyrne 277.

Chauveaud, G., Moyen d'assurer et de rendre très hâtive la germination des vignes 137.

— Sur les caractères internes de la graine des Vignes et leur emploi dans la détermination des espèces et la distinction des hybrides 153.

— Mécanisme des mouvements provoqués du Berberis 251.

— Sur le développement des tubes criblés chez les Angiospermes 336.

Chodat, R., Materiaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées 131.

Chudjakow, N. v., Beiträge zur Kenntniss der intramolekularen Athmung 316.

Correns, Chr., Ueber die vegetabilische Zellmembran 125.

Costantin, J., Experiences sur la desinfection des carrières à Champignon 95.

Costantin et L. Matruchot, Sur la fixité des races dans le Champignon de couche 186.

— — Culture d'un champignon lignicole 289.

Coupin, H., Sur la dessication naturelle des graines 112.

Crochetelle, J., et J. Dumont, De l'influence des chlorures sur la nitrification 250.

Daille, L., Observations relatives à une note de MM. Prillieux et Delacroix sur la gommose bacillaire des vignes 289.

Dangeard, P. A., La reproduction sexuelle des Ustilaginées 75.

— Recherches sur la structure des Lichens 174.

— La reproduction sexuelle chez les Ascomycétes 177.

— et M. Léger, Recherches sur la structure des Mucorinées 142.

— — La production sexuelle des Mucorinées 155.

Daniel, L., Création de variétés nouvelles au moyen de la greffe 175.

Debray, F., La brunissure en Algérie 254.

— Nouvelles recherches sur la brunissure 367.

Decaux, M., Sur une chenille inédite, dévorant les feuilles et les fruits du figuier dans l'arrondissement de Puget-Théniers 287.

Dehérain, P. P., Sur l'inégale resistance à la sécheresse de quelques plantes de grande culture 44.

— Sur la composition des eaux de drainage d'hiver des terres nues et emblavées 110.

— Sur la composition des eaux de drainage 365.

— Sur les cultures dérobées d'automne 334.

Demoussy, Les nitrates dans les plantes vivantes 121.

— Sur l'assimilation des nitrates par les végétaux 292.

Dennert, E., Vergleichende Pflanzenmorphologie 80.

Detmer, W., Das pflanzenphysiologische Praktikum 370.

Drake del Castillo, E., Sur la distribution géographique des Cyrtandrées 249.

Dumont, J., et J. Crochetelle, Sur la nitrification des terres de prairie 91.

— — Influence des sels de potassium sur la nitrification 158.

Effront, J., Sur certaines conditions chimiques de l'action des levures de bière 77.

— De l'influence des composés du fluor sur les levures de bières 190.

— Sur la formation de l'acide succinique et de la glycérine dans la fermentation alcoolique 249.

— Accoutumance des ferments aux antiseptiques et influence de cette accoutumance sur leur travail chimique 254.

— Sur l'amylase 384.

Eloste, P., Sur une maladie de la Vigne, déterminée par l'Aureobasidium Vitis 276.

Engelmann, Th. W., Die Erscheinungsweise der Sauerstoffausscheidung chromophyllhaltiger Zellen im Lichte bei Anwendung der Bacterienmethode 307.

Étard, A., De la présence de plusieurs chlorophylles distinctes dans une même espèce végétale 270.

— Pluralité des chlorophylles. Deuxième chlorophylle isolée dans la luzerne 346.

Fabre, Ch., Sur l'emploi des levures sélectionnées 272.

Fischer, Alfr., Untersuchungen über Bacterien 201.

— E., und H. Thierfelder, Verhalten der verschiedenen Zucker gegen reine Hefe 207.

Flahault, Ch., Sur une carte botanique détaillée de la France 305.

Fleurent, E., Recherches sur la constitution des matières albuminoides extraites de l'organisme végétal 106.

Fliche, P., Sur des fruits des Palmiers trouvés dans le cenomanien aux environs de Saint-Menehould 174.

Fontaine, Un nouvel ennemi de la vigne: Blanyulus guttulatus Fabr. 77.

Frost, W. D., On a new electric auxanometer and continuous recorder 82.

Gastine et Degrully, Sur la chlorose des vignes américaines et son traitement par l'acide sulfurique 381.

Gautier, A., Rapport sur les travaux de M. Garros relatifs à la porcelaine d'amiante 109.

— La Chimie de la cellule vivante 249.

— Sur la pluralité des chlorophylles. Remarques à propos de la Note de M. Étard 347.

Gibson, R. J. Harvey, Contributions towards a knowledge of the anatomy of the genus Selaginella 129.

Giesenhagen, K., Lehrbuch der Botanik 40.

Gilson, E., De la présence de la chitine dans la membrane cellulaire des Champignons 369.

Girard, A., Recherches sur l'augmentation des récoltes par l'injection dans le sol de doses massives de sulfure de carbone 177.

— Sur l'accumulation dans le sol des composés cuivriques employés pour combattre les maladies parasitaires des plantes 380.

Godfrin, J., Trajet des canaux résineux dans les parties caulinaires du Sapin argenté 171.

Göbel, K., Archegoniatenstudien 238.

Gouirand, G., Sur la présence d'une diastase dans les vins cassés 367.

Grandval, A., et H. Lajoux, Étude de la sénécionine et de la sénécine 380.

Guébhard, A., Sur les partitions anomales des fougères 350. 380.

Guignard, L., Sur la localisation des principes actifs chez les Capparidées 75.

— Sur la localisation des principes actifs chez les Tropéolées 89.

Guignard, L., Sur la localisation des principes actifs chez les Limnanthées 94.

— Sur la localisation des principes actifs chez les Résédacées 108.

— Sur certains princips actifs chez les Papayacées 154.

— Sur l'origine des sphères directrices 271.

Guinier, E., Sur le rôle du Plantago alpina dans les pâturages de montagne 142.

Haeckel, E., Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen 57.

Hartig, R., Doppelringe als Folge von Spätfrost 160.

Hautefeuille, P., et A. Perry, Contribution à l'étude des levures 156.

Henry, Influence de la sécheresse de l'année 1893 sur la végétation forestière en Lorraine 303.

Herbst, C., Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die causale Auffassung von Vorgängen in der thierischen Ontogenese 244.

Héribaud, J., De l'influence de la lumière et de l'altitude sur la striation des valves des Diatomées 122.

Hesse, R., Die Hypogaeen Deutschlands. II. Die Tuberaceen und Elaphomyceten 33.

Hest, J. J. v., Bacterienluftfilter und Bacterienluftfilterverschluss 320.

Holtermann, C., Beiträge zur Anatomie der Combretaceen 318.

Houdaille, F., et M. Mazade, Influence de la distribution de l'humidité dans le sol sur le développement de la chlorose de la vigne en sol calcaire 271.

Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum 61.

Jandrier, E., Sur la miellée du platane 76.

Jönsson, B., Recherches sur la respiration et l'assimilation des Muscinées 273.

Jost, L., Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche 62.

— Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit 331.

Jungner, J. R., Studien über Einwirkung des Klimas, hauptsächlich der Niederschläge auf die Gestalt der Früchte 42.

Klebahn, H., Gasvacuolen, ein Bestandtheil der Zellen der wasserblüthebildenden Phychochromaceen 354.

Kohl, G. F., Die Mechanik der Reizkrümmungen 147.

Laboulbène, A., Sur des épis de maïs attaqués par l'Alucite des céréales dans le midi de la France 157.

Landel, G., Influence des radiations solaires sur les végétaux 63.

Leclerc du Sablon, Sur la germination du Ricin 76.

— Sur la germination des graines oléagineuses 286.

Lecomte, H., Sur la mesure de l'absorption de l'eau par les racines 255.
— Les tubercules radicaux de l'Arachide (Arachis hypogaea) 271.
— et A. Hébert, Sur les graines de Coula du Congo français 336.
— — Sur les graines de Moàbi 349.
Léger, M., Recherches histologiques sur le développement des Mucorinées 354.
Lesage, P., Sur les rapports des palissades dans les feuilles avec la transpiration 139.
— Recherches physiologiques sur les Champignons 159.
Lignier, O., Bennettites Morierei, fruit fossile présentant un nouveau type d'inflorescence gymnosperme 109.
— Sur l'épiderme des pédoncules seminifères et des graines chez le Bennettites Morierei 125.
Lindet, L., Sur l'oxydation du tanin de la pomme à cidre 348.
— Sur la production du saccharose pendant la germination de l'orge 91.
— Sur le développement et la maturation de la pomme à cidre 94.
Lippmann, E. O. v., Die Chemie der Zuckerarten 356.
Lister, A., A Monography of the Mycetozoa being a descriptive catalogue of the species in the Herbarium of the British Museum 181.
Loew, E., Blüthenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europas sowie Grönlands 25.
— Einführung in die Blüthenbiologie auf historischer Grundlage 227.
Lopriore, Die Schwärze des Getreides 322.
Lotsy, J. P., Eine einfache Konservirungsmethode für Florideenzellen 100.
Luerssen, Chr., Beiträge zur Kenntniss der Flora von West- und Ostpreussen 194.

Mangin, L., Observations sur la constitution de la membrane chez les Champignons 107.
— Sur le parasitisme d'une espèce de Botrytis 173.
— Sur la présence de thylles gommeuses dans la Vigne 276.
— Sur une maladie des Ailantes, dans les parcs et promenades de Paris 287.
— Sur la maladie du Rouge dans les pépinières et les plantations de Paris 289.
— Sur l'aération du sol dans les promenades et plantations de Paris 380.
Maquenne, L., Sur la respiration des feuilles 251.
— Sur le mécanisme de la respiration végétale 287.
Marchal, P., Sur les Diptères nuisibles aux Céréales observés à la Station entomologique de Paris en 1894. 276.
— La Cécidomyie de l'avoine (Cecidomyia avenae n. sp.) 385.
Martinand, V., Action de l'air sur le moût de raisin 385.
Maurizio, A., Zur Entwickelungsgeschichte und Systematik der Saprolegnieen 163.

Meissner, Rich., Beitrag zur Frage nach den Orientirungsbewegungen zygomorpher Blüthen 83.
Mer, E., Moyen de préserver les bois de la vermouture 92.
— Influence de l'ecorcement sur les propriétés mécaniques du bois 112.
— Influence de l'état climatérique sur la croissance des arbres 345.
Meyer, A., und A. Dewèvre, Ueber Drosophyllum Lusitanicum 243.
Millardet, A., Importance de l'hybridation pour la reconstitution des vignobles 303.
Miyoshi, Manabu, Die Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden 329.
Möbius, M., Ueber einige an Wasserpflanzen beobachtete Reizerscheinungen 306.
Möller, Alf., Brasilische Pilzblumen 223.
Molisch, H., Die mineralische Nahrung der niederen Pilze 115.
Müntz, A., Recherches sur les exigences de la Vigne 350.
— La production du vin et l'utilisation des principes fertilisantes par la Vigne 352.
— La fumure des Vignes et la qualité des vins 369.

Newcombe, Fr. C., The influence of mechanical resistance on the development and life period of cells 79.
Noll, F., Ueber die Mechanik der Krümmungsbewegungen bei Pflanzen 385.

Olivier, E., Sur les frondes anormales des fougères 365.
Onimus, E., Phénomènes consecutifs à la dialyse des cellules de la levure de bière 275.

Pagnoul, Recherches sur l'azote assimilable et sur ses transformations dans la terre arable 366.
Paris, E. J., Index Bryologicus I, 41.
Parker, T. J., Vorlesungen über elementare Biologie 209.
Peirce, G. J., A contribution to the Physiology of the genus Cuscuta 240.
Petit, P., Influence du fer sur la végétation de l'orge 111.
— Variations des matières sucrées pendant la germination de l'orge 364.
Pfitzer, E., Beiträge zur Systematik der Orchideen 299.
Phipson, T. L., Sur l'origine de l'oxygène atmosphérique 45.
— Sur la constitution chimique de l'atmosphère 275.
Phisalix, C., et A. Chauveau, Contribution à l'étude de la variabilité et du transformisme en microbiologie, à propos d'une nouvelle variété du bacille carbonneux (Bacillus anthracis claviformis) 366.
Pichard, P., Assimilabilité de la potasse en sols siliceux pauvres par l'action des nitrates 275.
Poirault, G., Les communications intercellulaires chez les Lichens 190.

Prillieux et Delacroix, Maladies bacillaires de divers végétaux 169.
— — Maladie de la Toile, produite par le Botrytis cinerea 171.
— — La gommose bacillaire des Vignes 192.
— — La brûlure des feuilles de la Vigne produite par l'Exobasidium Vitis 252.
Prunet, A., Sur le Rhizoctone de la Luzerne 43.
— Sur la propagation du Pourridié de la Vigne par les boutures et les greffes-boutures mises en stratification dans le sable 89.
— La maladie du Mûrier 337.
— Sur une nouvelle maladie du Blé causée par une Chytridinée 253.
— Sur une Chytridinée parasite de la Vigne 285.
— Caractères extérieurs de la chytridiose de la Vigne 290.
— Sur les rapports biologiques des Cladochytrium viticolum A. Prunet avec la vigne 304.

Queva, C., Caractères anatomiques de la tige des Dioscorées 45.
— Les bulbilles des Dioscorées 63.
— Anatomie végétale de l'Ataccia cristata Kunth 74.

Rabinowitsch, L., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Gastromyceten 179.
— Ueber die thermophilen Bacterien 357.
Ravaz, L., Sur une maladie de la Vigne causée par le Botrytis cinerea 188.
Recommendations regarding the Nomenclature of systematic Botany 324.
Renault, B., Sur quelques parasites des Lépidodendrons du Culm 141.
— Sur les Pterophyllum 171.
— Conditions du développement du Rougeot sur les feuilles de vigne 255.
— Sur un mode de déhiscence curieux du pollen de Dolerophyllum, genre fossile du terrain houiller supérieur 305.
— Sur quelques bactéries du Dinantien (Culm) 335.
— Sur quelques Micrococcus du Stéphanien, terrain houiller supérieur 336.
— et C. Eg. Bertrand, Sur une bactérie coprophile de l'époque permienne 272.
— et A. Roche, Sur le Cedroxylon varolense 160.
Repelin, Sur les calcaires à lithothamnium de la vallée du Chellif (in Algier) 303.
Rey-Pailhade, J. de, Études sur les propriétés chimiques de l'extrait alcoolique de levure de bière: formation d'acide carbonique et absorption d'oxygène 125.
Roger, H., Action des hautes pressions sur quelques bactéries 302.
Rothert, W., Ueber Heliotropismus 17.
Rouvier, G., De la fixation de l'iode par l'amidon de pomme de terre 381.
Russell, W., Modifications anatomiques des plantes de la même espèce dans la region mediterranéenne et dans la region des environs de Paris 173.

Saporta, G. de, Sur une couche à Nympheinées, récemment explorée et comprise dans l'aquitanien de Manosque 91.
— Nouveaux détails concernant les Nymphéinées Nymphéinées infractétacées 291.
— Nouveaux détails concernant les Nymphéinées. Nymphéinées tertiaires 292.
Sargent, Ch. Sp., The Silva of North America; a description of the trees which grow naturally in North America exclusive of Mexico 265.
Sauvageau, C., et J. Perraud, Sur un Champignon parasite de la Cochylis 42.
Schleichert, F., Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten 81.
Schloesing, fils, Th., Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère 105. 107.
— Sur les pertes d'azote entraîné par les eaux d'infiltration 351.
— Contribution à l'étude de la germination 383.
Schumann, R., Lehrbuch der systematischen Botanik, Phytopaläontologie und Phytogeographie 161.
Schröter, J., Kryptogamenflora von Schlesien 256.
Schwarz, F., Die Erkrankung der Kiefern durch Cenangium abietis. Beitrag zur Geschichte der Pilzepidemie 361.
Seynes, J. de, Structure de l'hymenium chez un Marasmius 365.
Sipière, L., Du mildew. Son traitement par un procédé nouveau: le lysolage 337.
Sorel, E., Sur l'adaptation de la levure alcoolique à la vie dans des milieux contenant de l'acide fluorhydrique 138.
Strasburger, E., F. Noll, H. Schenck und A. F. W. Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen 38.

Tanret, Sur la stabilité à l'air de la solution de sublimé corrosif au millième 111.
— Sur la picéine, glucoside des feuilles du sapin épicea (Pinus picea) 249.
Tiemann, F., et P. Krüger, Sur le parfum de la violette 77.
— et G. de Laire, Sur le glucoside de l'iris 74.
Timiriazeff, C., La protophylline naturelle et la protophylline artificielle 349.
Tiselius, G., Potamogetones sueciti exsiccati quos notulis adjunctis distribuit 129.
Trabut, L., Sur une Ustilaginée parasite de la Betterave (Entyloma leproideum) 187.
Trillat, A., Propriétés antiseptiques des vapeurs de formol (ou aldéhyde formique) 277.
Truelle, A., Etude d'une variété de pomme à cidre à tous ses âges 105.
Tschirch, A., und O. Oesterle, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde 163.

Tubeuf, K. Freih. v., Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht. Eine Einführung in das Studium der parasitären Pilze, Schleimpilze, Spaltpilze und Algen. Zugleich eine Anleitung zur Bekämpfung von Krankheiten der Culturpflanzen 194.

Vesque, J., Sur le genre Eurya de la famille des Ternstroemiacées 365.

Viala, P., Sur les périthèces de l'Oidium de la Vigne 272.

— et G. Boyer, Sur l'Aureobasidium Vitis, parasite de la Vigne 269.

— et L. Ravaz, Sur les périthèces du Rot blanc de la Vigne (Charrinia Diplodiella) 274.

Vignon, L., Sur la stabilité et la conservation des solutions étendues de sublimé 106.

— Sur la stabilité des solutions étendues de sublimé 185.

Vöchting, H., Ueber die Bedeutung des Lichtes für die Gestaltung blattförmiger Cacteen 96.

— Ueber die durch Pfropfen herbeigeführte Symbiose von Helianthus tuberosus und H. annuus 112.

Vuillemin, P., L'insertion des spores et la direction des cloisons dans les protobasides 123.

— Sur la structure et les affinités des Microsporon 351.

— Sur des tumeurs ligneuses produites par une Ustilaginée chez les Eucalyptus 174.

— Sur une maladie myco-bactérienne du Tricholoma terreum 291.

— et C. Legrain, Symbiose de l'Heterodera radicicola avec les plantes cultivées au Sahara 156.

Warming, E., Den almindelige Botanik 206.

— Plantesamfund. Grundtraek af den økologiske Plantegeografi 217.

Wehmer, Ch., Préparation d'acide citrique de synthèse par la fermentation du glucose 65.

— Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze 377.

Went, F. A. F. C., en H. C. Prinsen Geerligs, Over suiker- en alcoholvorming door organismen in verband met de verwerking der naproducten in de rietsuikerfabrieken 143.

Wiesner, J., Bemerkungen zu Herrn Rothert's Abhandlungen über Heliotropismus und über die Function der Wurzelspitze 1.

Will, H., Vergleichende Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefe 309.

Winogradsky, S., Recherches sur l'assimilation de l'azote libre de l'atmosphère par les microbes 313.

— Sur l'assimilation de l'azote gazeux de l'atmosphère par les microbes 140.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 180.

Woronin, M., Die Sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche (Sclerotinia Padi und Aucupariae) 320.

Wortmann, J., Untersuchungen über reine Hefen II. Theil 281.

Zeiller, R., Sur la flore des dépôts houillers d'Asie Mineure et sur la présence dans cette flore du genre Phyllotheca 381.

Zimmermann, A., Das Mikroskop 83.

II. Verzeichniss der Autoren,

deren Schriften nur dem Titel nach aufgeführt sind.

Abbado, M. 387.
Abbe, C. 259.
Abbot, A. C. 214.
Abel, J. 52.
— R. 47. 48. 49. 50. 67. 84. 101. 117. 148. 182. 212.
Aberson, J. 51.
Acton, E. H. 87. 373.
Adametz, L. 278. 325.
Aderhold, R. 46. 117. 133. 182. 214. 310.
Ahlborn, F. 167.
Ahrens, E. 294.
Alazard 30.
Albanese 244.
Alboff, N. 29. 199.
Allen, T. 149.
— G. 327.
Allescher, A. 46. 66. 278. 372.
Alli 48.
Aloi, A. 310. 387.
Altenkirch, G. 103.
Altmann, P. 119.
Alwood, W. B. 375.
Amann, J. 52. 134. 212.
Amicis, G. A. 373.
Amm, A. 49.
Amsterdamsky 166.
Anderson, A. P. 150.
Andre, G. 260.
Andrews, M. 372.
Andrieu, P. 54.
Appel 102.
Appiani, G. 371.
Appleyand 50.
Araki, T. 52. 117. 149. 182. 245.
Arcangeli, G. 15. 30. 68. 86. 183. 326. 327. 387.
Arnold, F. 85. 134.
Arnould 85.
Aronsohn, H. 228.
Arrick 212.
Arthur, J. C. 213. 372.
Asada, G. 341.
Ascherson, P. 14. 133.
Askanazy, M. 47.
Askenasy, E. 119.
Astruc, H. 68.
Atkinson, F. G. 28 135. 214.
Aubouy, A. 54.
Aufrecht 47.
Autenrieth, W. 164.
Aweng, C. 84.

Babes, V. 340.
Baccarini, P. 387.
Bacci, F. 200.
Bach, A. 49. 85. 214.
Bähncké, G. 165.
Baenhart, J. 149.
Baheson 66.

Baier, E. 67. 148.
Bailey, L. H. 103. 214. 229. 230. 260. 279.
— W. 327.
Baillon, H. 53. 54. 388.
Bailly, E. 54.
Baisch, K. 52.
Baker, E. G. 29. 149. 199.
— G. G. 294.
— J. 117.
Baldacci, A. 183. 200. 310.
Baldini, T. A. 310.
Baltet, Ch. 230.
Banti, G. 212. 325.
Barbey, G. 340.
Bargagli, P. 183.
Barker, M. 259.
Baroni, E. 30. 183. 326. 387.
Bartels, W. 15.
Barth, R. 230.
Barton, E. 230.
Barus, C. 341.
Basenau, F. 164. 182.
Battandier 31. 358.
Batters, E. A. L. 259. 326.
Bau, A. 67.
Bauer, E. 15. 358.
— W. 15.
Bauguil, Th. 310.
Baumann, A. 326.
— C. 259.
Bay 102.
Bayley, L. H. 259.
Bazot, L. 29. 387.
Beach, S. A. 213. 327.
Beadle 182.
Beale, T. B. 86.
Bean, W. 344.
Beard, J. 341.
Beauverd, G. 150.
Beck, G. v. 166. 327.
— R. v. 67.
— M. 166.
Becker, A. 149.
Beckmann, W. 28.
Beckwirth, M. H. 260.
Beeson, J. L. 213.
Beeton 230.
Beguinot, A. 326. 387.
Behm 182. 198.
Bedford, S. H. 214.
Behr, A. 133.
Behrens, J. 68. 135. 182. 278. 310. 326. 341.
— W. 134. 149. 259.
Bela v. Bittó 28.
Belajeff, W. 68.
Bellair, G. 150.
Belzung, E. 51. 166. 199. 213. 230.
Benbow, J. 29.
Benecke, W. 101. 372.
Bénévent, B. 86.
Bennett, A. 29. 149. 199.
— E. 117.
Berat, V. 150.
Berg, O. C. 260. 388.
Bergen, F. 134.
Bergevin, E. de 86.
Berlese, N. A. 54. 118. 119. 310.
Bernhard, W. 52.
Bernheim, J. 47.
Bernheimer, O. 340.
Berthelot 260.
Bertog, H. 117. 134.
Bertrand, G. 85. 118. 166.
Bescherelle, E. 166. 246.
Best 149.
Bettencourt, A. B. 48. 212. 258.
Bevan, E. J. 167. 182. 371.
Beyerinck, W. M. 48. 67. 116. 133. 165.
Beyse, G. 294.
Bicknell, Cl. 30. 259.
Biedenkopf, H. 53.
Biondi, A. 30.
Biscarini, A. 200.
Bittó, B. v. 52.
Blackman, F. 260.
Blair, W. M. 214.
Bleisch, M. 148.
Błocki, B. 245. 294. 340.
Blodgett, F. 230.
Blomberg 214.
Bochicchio, N. 28. 47. 102.
Bocquillon-Limousin, H. 341.
Boehm, R. 84. 85.
Böhme 67.
Boellinger, C. 164.
Boergesen, M. F. 149.
Boergeson, F. 166. 167.
Boerlage, J. G. 15.
Börsch, C. 119.
Böttinger, C. 66. 84. 164.
Bohnhoff, E. 341.
Bokorny 85. 148. 165.
Boldt 66.
Bolley, H. L. 375.
Boltshauser, H. 86.
Bolus, H. 29.
Bolzon, P. 30. 183. 326.
Bonhoff 164.
Bonis, A. de 182. 183.
Bonnet, E. 86. 373.
Bonnier, G. 53. 68. 135. 214. 246. 259. 310. 387.
Boodle 149.
Bordoni, U. 230.
Boreau, S. 310.
Borggreve, B. 167.
Borgmann, H. 134.
Bornträger, A. 28.
Borrmann, R. 134.
Borzi, A. 14. 68. 230. 387.
Bosniaski, S. de 215.
Bottini, A. 30. 327.
Boubier, A. 199.
Boulanger, E. 135. 166.
Boulger, G. 117.
Bourquelot, E. 49. 118. 340.
Bousies, de 342.
Bower, F. O. 15. 258. 294.
Boyer, E. R. 215. 230.
Braatz, E. 67. 212. 244.
Bracci 200.
Braem, F. 246.
Brand, F. 46. 66. 101. 372.
Brandegee, K. 246.
Brandt, P. 150.
Brauer, F. 388.
Braun, A. 119.
Bray, W. 230.
Brefeld, O. 231. 279.
Brenner 66.
Bresadola, G. 182.
Breslauer, E. 310.
Breton, A. de 86.
Brieger, L. 117. 148.
Briem 182.
O'Brien, M. 259.
Briquet, J. 29. 150. 358.
Britten, J. 118.
Britton, G. 28. 149.
— J. 326.
— N. 259.
Britzelmayr, M. 182. 198. 228. 261.
Brive, A. 311. 327.
Brizi, U. 30. 183. 326.
Brodmeier 357.
Broekbank, W. 29.
Bronnert, E. 66.
Brotherus, F. 229.
Brown, A. J. 49. 67. 103.
Brown, E. 29.
— H. 165.
Brümmer 49.
Bruguière, L. 86.
Bruhin 102.
Brun, J. 31.
Brunner v. Wattenwyl, C. 246. 325.
Brunner, C. 49. 133.
Brunotte 373.
Bruns, H. 258.
Buchenau, F. 199. 246.
Buchner, H. 49.
Buchwald, J. 46.
Bülow, K. 50.
Büsgen, M. 67. 86.
Bujurd, O. 357.
Bujwid, O. 371.
Burberry, H. A. 15. 358.
Burbridge, F. W. 374.
Burckhard 357.
Burgerstein, A. 46.
Burkill, H. 259.
Burkmaster 101.
Burri, R. 49. 67. 102. 148. 165. 198. 228.
Buscalioni, L. 200.
Buschan, G. 215.
Buser, R. 29.
Busredon, A. de 54.
Busse, O. 166.
— W. 50. 278.

Calmette, A. 28.
Cambon, J. 167.
Campbell, H. 149.
Camus, E. G. 68.
— J. 68. 310.
Canby, W. M. 230.
Candolle, A. 31.
— C. de 31.
Canestrini, G. 200.
Cannot 167.
Caparelli, A. 118.
Carasac, G. M. 148.
Carbone, J. 325.
Cardot 259.
Caro 259.
Caron, A. 149. 326.
Carosso 212.
Carré, A. 261.
Carthy, G. M. 213.
Caruel, Th. 30. 31. 68. 183. 342.
Carruthers, W. 29. 341.
Cary, A. 260.
Catta, J. D. 167.
Cavara, F. 182. 311.
Cavazzani 50. 66.
Celakovsky, L. 51.
Celli, A. 47. 48. 148.
Centanni, E. 357.
Chalmot, G. de 50. 85. 213. 214.
Chatin, A. 166. 229.
Chester, F. D. 213. 260.
Chimani 133.
Chiovenda, E. 30. 183. 387.
Chiricozzi, V. 200.
Chodat, R. 86. 118. 119. 150. 199.
Cholodkowsky, N. 49. 133.
Christ, H. 150. 167. 259.
Christmas, J. de 54.
Christomanos 50.
Chudiakow, N. v. 28.
Ciamician, 50.
Cicioni, G. 342.
Cieslar, Ad. 86. 119.
Clarke, B. 29.
— J. 49. 133. 148. 212.
— W. 117. 118.
— Will. B. 29. 114.
Claussen, R. 48. 84. 182.
Clayton 116.
Clinton, F. 53.
— G. 230.
Cobelli, R. 86.
Cocconi, G. 215.
Cogniaux, A. 32. 199. 342.
Cohen 50.
Cohn, F. 358. 372. 388.
— H. 50.
Collet, O. 54.
Collin, E. 151.
Combres 167.
Comes, O. 183.
Compter, G. 52.
Cones, E. 135.
Conn, H. W. 198.
Conradi 278.
Constantin, P. 167.
Continho, H. P. 246.
Conwentz, H. 294. 387.
Cooke, M. C. 54.
Cope, C. 371.
Coppen, J. A. 67. 84.

Corbière, L. 86.
Cordemoy, J. de 358.
Cordonnier, A. 342.
Correns, C. 51. 66.
Correvon, H. 311.
Costantin, J. 342. 358. 387.
— L. 29. 135.
— M. J. 68.
Coste, H. 166.
Costerus, J. C. 85.
Coulter, J. 135. 149.
Craig, J. 213.
Crajkowski, J. 325.
Cramer, E. 66. 165.
Cremer, M. 229.
Crépin, Fr. 150.
Crochetelle, J. 49.
Cross, C. F. 167. 182. 371.
Cuboni, G. 30. 387.
Culbertson, G. 135.
Cushay 148.
Czapek, F. 85. 246. 261. 293.
Czapski, S. 52. 134.
Czéh, A. 358.

Daguillon 166.
Dahmen 102.
Daikuhara, G. 51. 102. 213.
Dalmer, M. 199.
Dambergis, A. K. 87.
Damboile, P. 261.
Daniel, L. 213. 259.
Danilewsky, B. 148. 340.
Darbishire, O. V. 294. 327. 372.
Darwin, F. 87. 231. 373.
Daveau, J. 29. 118. 166.
Davenport, G. E. 53. 135.
Davids 293. 340.
Davis, B. M. 15.
— G. C. 213.
— J. 53.
Debra, A. 279.
Debray, F. 311. 327.
Degagny 166.
Degen, A. v. 51. 85. 245.
Dehérain 149.
Deicke, G. 133.
Delacroix 55. 213. 261.
Delden, A. v. 259.
Deliège, E. 262.
Delpino, F. 200. 342.
Demontzey, P. 373.
Deniker, J. 311.
Dennert, E. 311.
Denochowsky, G. 47.
Dervey, L. 372.
Desbordes, M. 55.
Destrée, C. 387.
Detmer, W. 183.
Deupser 84.
Dewèvre, A. 342.
Deycke, G. 182.
Dieck, G. 167.
Diederichs, R. 135.
Diefenbach, L. 358.
Dietel, G. 51.
— P. 51. 293. 294. 326. 372. 387.
Dieudonné, A. 50. 101. 325.
Dill, O. 372.
Dixon, H. H. 15. 150. 341.
Dmochowsky, Z. 47.
Doebner, O. 84.
Döllken, A. 85.
Dörfler, J. 67. 199. 245.
Donatz, W. 229.
Dorset, M. 325.
Douze, M. de la 278.
Dräer, A. 48. 117. 148.
Drake del Castillo 230. 246. 259.
Drechsel, E. 278.
Dreyer, F. 165.
Dreyfus, R. 28.
Driesch, H. 357.
Drude, O. 198.
Drüner, L. 51.
Druery, T. 29.
Drysdale, J. H. 168.
Dubor, G. de 103.
Dubs 51.
Duchartre, M. 53.
Duclaux, E. 50. 85.
Dufour, J. 54. 213. 279.
— L. 29. 342.
Dumée, P. 359.
Dumont, J. 49.
Durand, Th. 342.
Dusen, P. 167.
Duthie, J. F. 87.
Duval, L. 103.
Dybowski, J. 261.

Earle 230.
Eberdt, O. 119.
Ebermayer 117.
Ebstein, W. 51.
Eckenroth, H. 309.
Effront, J. 49.
Eggers, W. 135.
Egoroff 50.
Eichenfeld, R. v. 67.
Eichler, A. W. 70.
— B. 69.
Eijkman, C. 48. 166.
Einecke, A. 229.
Eisbein, C. J. 69.
Elfert, Th. 15.
Elfving 66.
Eliasson, A. G. 118. 167. 214.
Ellacombe, H. N. 246.
Ellis 149.
Eloste, P. 213.
Elsner, M. 50. 228.
Emersen, H. C. 48.
Emmerich, R. 28.
Ende, Th. am 246.
Endres, H. 388.
Engelhardt, H. 279.
Engelmann, A. 49.
— Th. 117.
Engler, A. 103. 388.
Eriksson, J. 46. 53. 101. 182. 213. 278. 309. 311. 326. 327.
Erlanger, R. v. 372.
Ermengem, E. v. 28.
Ernst, P. 48.
Errera, L. 261.
Esaulow, N. 229.
Eschbaum, F. 278.
Escherich 47.
Etard, A. 49.
Eternod 134.
Ettingshausen, C. Frh. v. 119.
Everhardt 149.
Evers 102. 245.
Ewart, M. F. 259.

Fahrbach 340.
Fairchild, D. G. 46. 214. 246.
Fajans, A. 49.
Fano, G. 118.
Fantozzi, P. 183. 387.
Farmer, J. B. 29. 102. 341.
Farneti, Rod. 69.
Faure, L. 135.
Fawcett, W. 117. 213.
Fedoroff, S. 48.
Fehlmann, Ch. 230.
Fermi, Cl. 28. 48. 50. 66. 165. 212. 278. 310.
Ferraro, A. 50.
Ferrero, F. 341.
Ferrouillat, P. 53.
Fiala, F. 388.
Field 102.
Figdor, W. 294.
Figert, E. 65.
Filden, J. E. 342.
Filipowsky, J. 50.
Fiocca, A. 47. 48.
— R. 148.
Fiori, A. 69. 200.
Fischer, A. 51. 67. 295.
— Ch. S. 52.
— E. 85. 103. 117. 244. 246.
Flagey, C. 247.
Flahault, Ch. 118. 167. 199.
Flemming 228.
Flot, L. 68.
Flückiger, F. A. 28.
Fodor, J. v. 133.
Foerste, A. 135.
Foex, G. 342.
Folz 48.
Forbes, S. A. 167.
Forte, G. 326.
Fränkel, C. 231.
— S. 117.
Francé, R. 51.
Franchet, A. 29. 68. 118. 294. 311. 326. 373.
Frank, A. B. 117. 133. 213. 231. 388.
— O. 49.
— R. 245. 328.
Franke, E. 325.
Frankfurt, S. 50. 258. 371.
Frankland, P. 103. 166. 229.
Frederiksen, J. J. 52.
Freudenreich, E. v. 47. 116. 134. 183. 325. 388.
Freund, E. 182.
Freyn, J. 85. 134. 199.
Fribes, O. A. 295.
Friedländer 372.
Friedrich, P. 200.
Fritsch, C. 14. 15. 67. 117. 166.
— K. 101. 342.
Frothingham, L. 279.
Fryer, A. 29. 117.
Fuchs, Th. 31. 54.
Fünfstück, M. 279. 325.
Fujii 149.
Fuller, A. S. 388.
Funck, E. 48.

Gabelli, L. 30. 310.
Gad, J. 65.
Gagnepain 166.
Gain, M. E. 68. 135. 166. 229. 310.
Galeotti, G. 52.
Galkowski, E. 340.
Galloway, B. T. 103. 213. 342.
Gandoger, M. 229. 278.
Ganong 230.
Garbocci, A. 327.
Garbowski 165.
Garcke, A. 69.
Garola, C. V. 150.
Garros 28.
Gascon, E. 247.
Gaucher, N. 69.
Gautier, L. 103.
Geddes, P. 213.
Geelmuyden, G. 66.
Geergenburger, J. 149.
Geerligs, Pr. H. C. 88. 102. 371.
Geisenheyner, L. 228.
Gelmi, E. 30.
Geoffroy, A. 68.
Gepp, A. 118. 230.
Gérardin, L. 261.
Gerlot, Ed. 68. 86.
Gerstner, R. 135.
Giaxa, V. 48.
Gibelli, G. 341.
Gibson, E. 245.
Giesenhagen 371.
Gilg, E. 228.
Gillekens, L. G. 311.
Gillot, H. 118. 166. 342.
Gilson, E. 31. 50.
Giltay, E. 51.
Girod, P. 150. 373.
Gjokič, G. 326.
Glaab 102. 245.
Gladin, G. 325.
Glück, H. 199. 372.
Godlewski, E. 371.
Goebel, K. 102. 258. 294. 326.

Göschke, F. 279.
Goethe, R. 54. 69. 389.
Goiran, A. 30. 183.
Goldstein 49.
Golenkin, M. 31.
Gomont, M. 166. 230.
Gonnermann, M. 260.
Goodewin, W. 373.
Gordon, J. 50.
Gorter, K. 340.
Gosio, B. 85.
Gotschlich, E. 340.
Gottlieb 85.
Graebener, L. 200. 212.
Gräbner, P. 229.
Grand, Le A. 166. 229.
Grandeau, L. 311.
Granger 167.
Grasset, Ch. d. 87.
Gray, A. 373.
Grazzi-Soncini, G. 69.
Grebe, C. 51.
Green, S. B. 213. 214.
— J. R. 213. 311.
Greene, E. 117.
Gremblich, J. 87.
Gressent 311.
Grevillius, A. Y. 165. 199. 214.
Grignan, G. 32.
Grimaldi, C. 200.
Grimbert, L. 28. 49.
Grimer 50.
Groom, P. 149. 259.
Grosglik, S. 258.
Grosjean, M. 342.
Gross, Fr. W. 294.
Grosse, U. 280.
Grotenfelt, G. 389.
Groves, H. und J. 341.
— Th. 247.
Gruber, M. 47. 340.
— Th. 247.
Grüss, J. 51. 101. 133. 200. 340.
Grütter 245.
Grützen, G. 164.
Grützner, B. 165.
Guède, H. 261.
Günther, F. 371.
— S. 151.
Guercio, G. del 30.
Gürcke, M. 47. 198.
Guiard, P. 119.
Guignard, L. 29. 118. 199.
Guihéneuf, D. 311.
Guillon, J. M. 30. 68.
Guirand, A. 87.
Guppy, B. 29.
Gutwinsky, R. 69.
Gwallig, Th. 247.

Haacke, W. 101. 133. 278. 340.
Haan, J. de 47. 49.
Haberlandt, G. 66. 101. 167. 184. 294.
Habermann, Os. 119.
Hackel, E. 14. 246. 326.
Haecker, V. 149.
Haegler, C. 212.
Haenlein 372.
Hahn, M. 52.
Halácsy, v. 14. 69. 199. 245. 372.
Hallier, E. 279.
— H. 261.
Hallström, Th. 293. 340.
Halsted, B. D. 260. 327.
Hamburger, C. 199. 245.
— J. 65. 229. 294.
Hanausek, H. F. 66. 228.
Handy, R. B. 279.
Hansen, A. 49.
— E. Chr. 50. 148. 295. 371.
Hardesty, J. 340.
Haring, J. 15.
Hariot, P. 166. 230. 259.
Harnack, E. 52.
Hart, J. H. 375.
Hartig, R. 31. 46. 66. 67. 85. 101. 117. 294. 326. 340. 358.
Hartwich, C. 102. 164.
Harvey, F. L. 373.
Haselhoff, E. 51.
Hasse, F. 102.
Hauptfleisch, P. 228. 229. 295.
Hausemann, D. 85.
Hauser, G. 373.
Hausknecht 14.
Havard, V. 199. 259.
Hayne, A. P. 260.
Heald, F. 135.
Hebebrand, A. 357.
Hebert, A. 182.
Heckel, E. 359.
Hedin, G. 149.
Hefelmann 182.
Heffter, A. 50. 198.
Heiden, H. 16.
Heidenhain, M. 198.
Heiler 46.
Heim, F. 54.
— L. 84. 101.
Heimann, R. 309.
Hein, H. 295.
Heinricher, E. 15. 101. 228. 229. 371. 389.
Hellin, D. 50.
Hellriegel 50.
Hempel, G. 389.
— K. W. 389.
— O. 151.
Hemsley, W. 149. 373.
Henke, F. 48.
Henning, E. 213.
Hennings, P. 103. 135. 165. 229.
Henrici, J. 148.
Henriques 246.
Henry, E. 135. 359.
Henschel, G. A. O. 69.
Henslow, G. 373.
Henssen, O. 182.
Herbst, C. 358. 371.
Herfeldt 102.
Héribaud-Joseph 166.
Herselin, M. 371.
Hertwig, O. 116.
Hesl, J. J. v. 48.
Hess, R. 151.
Hesse, O. 50. 165.
Hessert, W. 48. 50.
Hest, J. J. v. 151. 182.
Heuzé, G. 261.
Heydrich, F. 51.
Hibberd, S. 69. 342.
Hick, Th. 16. 151. 295.
Hickel, R. 29.
Hiern, W. 199. 230.
Hieronymus, G. 165. 229.
Higi, A. 389.
Hildebrand, H. 52. 372.
Hilgard 149.
Hilten, L. 326.
Hiltner, L. 50. 213. 214. 340.
Hirase, S. 31.
Hisinger, Ed. 343.
Hoeber, L. 182.
Höck, F. 102. 198. 245. 340. 371.
Höhnel, F. v. 279.
t'Hoff, J. H. v. 357.
Hoffmann, C. 389.
— K. R. v. 85.
Hollborn, C. 148.
Hollick, A. 149. 259.
Holter, E. 85.
Holzinger, J. M. 150.
Homfeld, H. 103.
Hooker, J. 259.
Hoppe, E. 373.
Hoppenstedt 358.
Hoppe-Seyler, F. 52. 85. 117. 149.
Horlen, H. E. 67.
Horne, H. 278.
Hosaeus, H. 48. 50.
Hua 118.
Hubach, C. 51.
Huber, J. 118. 150.
Hue, Abbé 199.
Hüppe, F. 49. 389.
Huffel, M. 389.
Huie, L. H. 168.
Hulsebosch, V. L. 371.
Hummel, J. 325.
Humphrey, E. 53.
Hunn, E. C. 213.
Huteau 87.
Huth, E. 151. 165. 212.
Huysse, A. C. 47. 49.
Hy, M. F. 68. 135.

Ikeno, S. 31.
Ilkewicz, W. 47.
Ilkewitsch, K. 47. 182. 325.
Ishii 50. 51. 165. 213.
Israel, O. 294.
Issler 102. 245. 340.
Istvanffi, v. 46. 133.
Itschert, P. 16.
Itzerott, G. 55. 374.
Jaccard, H. 118. 343.
Jack, J. B. 310. 326.
Jadin, F. 68.
Jäger, G. 133.
— H. 134.
Janöwski, W. 47. 133. 258.
Jatta, A. 30.
Jelinek, O. 52.
Jörgensen, A. 49. 198. 295. 325.
Johannsen, W. 88.
Johansson, K. 327.
Johnson, D. 135.
— T. 15.
Jolis, Le 247.
Jolles, A. 182.
Joly, J. 15. 341.
Jones, L. R. 213. 260. 327.
Jongkindt-Coninck, A. M. C. 389.
Joret, Ch. 87.
Jost, L. 134.
Joulie, H. 50. 55. 102.
Jouvet, F. 68.
Juel 66.
Juhler, J. 67. 148.
Julien, A. 31.
Jumelle, H. 29. 53. 68. 135.
Jungmann, E. 358.
Jungner, J. R. 53. 295.
Just 200. 295. 389.

Kabrehl 164.
Kaibel, F. 52.
Kaiser, F. 245.
Kamen, L. 371.
Kanthack, A. A. 168.
Karlinsky, J. 101. 371.
Karsch 200.
Karsten, P. 103.
Kasansky, M. 101.
Katzer, F. 389.
Kaufmann 198.
Kawakami, T. 341.
Kayser, E. 67.
Kearney, T. 149.
Kedrowsky, W. 340.
Keeble, W. 149.
Keller, C. 258. 371. 389.
Kellgreen, A. 53.
Kempner, W. 67.
Kerchove de Denterghem, O. 32.
Kerner v. Marilaun 14. 87.
Kieffer, J. J. 168.
Kihlmann, O. 53.
Kijanizin, J. 68.
Kindberg 118.
King, F. H. 374.
Kinney, L. F. 213.
Kionka 101.
Kirchner, M. 117. 148.
— O. 371.
Kirk, T. 230.
Kissling, R. 28.
— P. B. 311.

Kitt, Th. 102.
Klatt, F. W. 69.
Klebahn, H. 103. 117. 182. 228. 278.
Kleber, Cl. 66.
Klebs, G. 374.
Klecky, V. v. 47.
Klein, E. 47. 49. 325.
Klepzoff, C. 148.
Klocke, E. 374. 389.
Klug, F. 117. 149.
Knauss, K. 258.
Knauth 134.
Kneucker 245.
Knoblauch, E. 15. 46. 66. 293.
Knops, K. 119.
Knowlton, F. H. 28. 247. 373.
Knuth, P. 53. 85. 102. 247. 278. 279. 295.
Kny, L. 87. 213. 386.
Kobut, R. 85.
Koch 134. 164.
— A. 48. 50. 87.
— F. 165. 182.
König, J. 49. 51.
Koeppe, H. 164.
Körber, B. 134.
Körnicke 247.
Kohl, F. G. 231. 387. 389.
Kolb 166.
Kolkwitz, R. 247. 258.
Kolossow, F. 52.
Koorders, J. H. 15.
— S. H. 29. 67. 85. 328.
Kopp, K. 84. 148.
Kornauth, C. 48.
Kossel, A. 67.
— H. 28.
Kossowitsch, P. 28.
Kotlar, E. 102.
Kozeschnik, F. 135.
Kränzlin, F. 15. 51. 199.
Kramer, E. 184.
Krašan, F. 247.
Krauer-Widmer, H. 389.
Kraus, G. 343. 372.
Krause 15. 258. 371.
— A. 87.
— E. H. L. 14.
— H. 200.
Kröber, E. 245.
Krogius, A. 85.
Krok, B. 53.
Krückmann, E. 48.
Krüger, F. 67. 148. 244.
Kruse, W. 47. 134.
Kuckuck, P. 55. 294.
Kückenthal, G. 65. 102.
Küstenmacher, M. 51.
Küster, W. von 16.
Küttner, H. 134.
Kunstmann, H. 295.
Kuntze, O. 199.
Kuprianow, J. 47. 48.
Kurloff, M. 47.
Kurtz, F. 16. 46. 151.
Kutscher 166. 229. 371.
Kyll, Th. 49.

Laag, ter 133.
Laas, R. 52.
Lafar, F. 116. 198. 245.
Lagerheim, G. de 150. 229.
Lakowitz, C. 295.
Lamarche, C. de 32.
Lamarlière, G. de 149. 166. 229. 387.
Lambert, A. 28.
Lampe 52.
Lamson-Scribner, F. 214.
Lancester, A. 215.
Landsteiner, K. 102. 358.
Lankaster, M. 103.
Lanza, D. 387.
Laplanche, M. C. de 151.
Larbalétrier, A. 261.
Lardowsky, M. 52.
Laser, H. 48.
Lattraye, E. 390.
Laudenbach 165.
Lavdowsky 372.
Lavergne, G. 31. 260.
Lawes, J. B. 327.
Lawson, M. A. 87.
Layens, G. de 135.
Lebl 69.
Leclerc du Sablon 166. 246. 387.
Lee, A. B. 372.
Lefaivre, J. 343.
Léger 84.
Legrain, E. 213.
Lehmann, K. B. 47. 293.
Leimbach, G. 70. 261.
Lenticchia, A. 30.
Lepierre 102.
Leroux, S. 32.
Lesser, E. 119.
Leurin, A. 49.
Levavasseur, T. fils. 87.
Levier, E. 30. 85. 150. 183.
Levy 65. 148.
Lewin, L. 46. 52. 65.
Lewy, B. 182.
Ley, A. 199.
Liesegang, R. Ed. 312.
Lieven, A. 325.
Lignier, O. 247.
Lindau, G. 47. 372.
Linden, L. 32.
Lindet 50.
Linsbauer, L. 15. 149.
Lintner, C. J. 66.
Linton, E. 150.
Lippmann, E. O. v. 85. 295.
Lister, A. 373.
Lizerand, J. 312.
Ljungstedt, K. 53.
Lloyd, F. E. 373.
Lochenis, G. 259.
Lode, A. 325.
Lodeman, E. G. 213. 214. 230. 259. 260.
Loeb, J. 340. 357.
Loeffler, E. 371.
Löffler, F. 49. 50.
Lönnberg, E. 53.
Loesener, W. 165.
Loew, E. 70.
Löw, O. 28. 51. 102. 149. 213. 325. 358.
Lohnstein, Th. 65.
Loitlesberger 67.
Lookeren-Campagne, C. J. van 15.
Lopriore, G. 51. 387.
Lorenz, B. 47. 119.
Loret, V. 119.
Lotsy, J. P. 49.
Lubinski, W. 48. 49. 325.
Ludwig, F. 48. 49. 117. 119. 371. 372.
Lübstorf, W. 231.
Lüdy, P. 102.
Luerssen, Chr. 55. 133.
Lütkemüller, J. 85. 134.
Lützow, G. 312.
Lugger, O. 214.
Lukas, C. 51.
Lukasch, J. 103.
Lunardoni, A. 70. 184.
Lund, J. F. 214.
Lunkewitsch, M. 48. 49. 67.
Lusini, V. 358.
Lustig, A. 48.
Luther, H. 87.
Lutz, K. G. 244. 325. 371. 387.
Lyttkens, E. 213.

Maassen, A. 28.
Macallum, A. B. 327.
Macchiati, L. 30.
Macdougal, D. T. 215. 312.
Macfarlane 66. 101. 259.
Mac Leod, J. 53. 85.
Macloskie, G. 372.
Märcker, M. 50. 87. 328.
Maerker, J. 296.
Mäule, C. 374.
Magalhaes 49.
Magnin, A. 118.
Magnus, P. 51. 101. 103. 258.
Mainguet, L. 151.
Makino, T. 31. 341.
Mallèvre, A. 85. 118. 166.
Mallory, F. 310.
Malme, G. 327.
Maly, G. W. 310.
Manasse, P. 182.
Mangin, L. 68. 118. 213. 214. 312.
Mann, A. 231.
— G. 134.
— H. R. 67.
Mansholt, D. R. u. U. J. 231.
Maquenne, L. 28. 51.
Marcacci, A. 326.
Marcailhu, H. 166.
Marchal, E. 371.
Marchlewski, L. 119.
Marcq, A. 215.
Marilaun, A. K. von 87.
Marneffe, G. de 32.
Marpmann, G. 148.
— Z. 49. 67.
Marre, E. 31. 260.
Marshall, S. E. 117. 149. 230. 259.
Martelli, U. 29. 30. 183.
Martin, B. 278.
— Ch. Ed. 150.
Martius, C. F. Ph. v. 70.
Massalongo, C. 30. 86. 182. 183. 326. 387.
Massari, M. 387.
Massee, G. 149. 259. 327. 341. 374.
Masters, M. 246.
Mathias 32.
Matruchet, L. 310.
Mattei, E. di 84. 216.
Matteucci, D. 70.
Matthews 148.
Mattirolo, O. 30. 118. 150.
Maumené, E. 55.
Mayer, A. 70. 390.
Mayet, V. 32.
Mayoux, A. 55.
Meaux, de 312.
Meigen, F. 102. 199. 245. 340.
Melliar, A. F. 104.
Mendelssohn, M. 117.
Menozzi, A. 371.
Mer, E. 230. 246. 259.
Mercier, A. 134.
Merschkowsky, S. S. 49. 244.
Mertens, R. 296.
Mesnard, E. 68.
Meulenaere, O. de 32.
Meyer, A. 168. 184. 325.
— G. 244.
— R. 229.
Mez, C. 258.
Michael, E. 279.
Michaelis, A. A. 70.
Micheels, H. 55.
Michele, G. de 184.
Micheletti, L. 183. 387.
Michotte, F. 231.
Migula, W. 136. 327.
Millardet, A. 87.
Miller 48.
Mills, A. A. 214.
Minot 294.
Mjöen 340.
Miquel, P. 390.
Misciattelli, M. 30. 182. 326. 387.
Miyabe 259.
Miyoshi, M. 294.
Möbius, M. 70. 229. 372. 386.
Möller, A. 119. 296.
Moer, v. d. 340.
Mörner, C. 117. 149.
Mohr, P. 117. 149.
Molisch, H. 67. 70. 102.
Moll, J. W. 53. 85.
Molle, Ph. 215.

Molliard 229.
Molnár, S. v. 358.
Molon, G. 343.
Montemartini, L. 168.
Montesano, C. G. 28. 48. 278. 310.
Monteverde 67.
Monticelli, F. 134.
Moore, J. E. S. 341.
Morini, F. 200.
Morlet, A. 215.
Morong, T. 28.
Morot, L. 68.
Morris, H. 165. 198.
Mottet, S. 55. 151.
Mottier, D. M. 15. 53.
Mühlmann, M. 48. 49.
Müller, Fr. 244. 245. 372. 387.
— J. 103. 150. 165. 229.
— H. 340.
— O. 245.
— W. 231.
— -Thurgau, H. 343.
Müllner 15.
Müntz, A. 359.
Muir, J. 231. 340. 372.
Munsche, A. 28. 165.
Munson, V. 30. 68. 86. 213.
Mure, J. 358.
Murr, J. 87. 102. 245. 247. 340. 372.
Murray, A. R. 117. 341.

Nalepa, A. 247.
Nash, G. 230.
Nasse, O. 55. 102.
Nathorst 118.
Naudin, C. 213.
Nawaschin, S. 151. 371.
Nehring 278.
Neisser, M. 229.
Nelson, A. 327.
— E. M. 67. 134.
Nencki, M. 65. 67. 182.
Neri, F. 312.
Nestler, A. 51. 134. 184.
— N. 15.
Neuhauss, R. 53.
Neuman, L. 327.
Neumann, A. 67.
— R. 51.
Newcombe, F. C. 15.
Nicholson, G. 390.
Nicolaier, A. 47. 49.
Nicolle 340.
Nicotra, L. 30. 200. 310. 387.
Niel, E. 86.
Niemann, F. 55. 374.
Nienhaus, C. 87. 102.
Niessing, G. 371.
Nikiforoff, M. 52.
Nikoliç, E. 372.
Nilsson, H. 53.
Nishinena 50.
Noack, F. 278. 296.
Nobbe, F. 50. 213. 214.
Nobili, G. 183.
Noll, F. 215. 326. 390.
Novy, F. G. 48.
Nusbaum 165.
Nuttall, G. 84. 357.
Nyman 118. 214.

Oberländer, P. 66.
Oesterle, O. 16. 232. 390.
Offer, R. 116.
Ogden, H. 52.
Okamura, K. 50. 101. 165.
Oker-Bloen, M. 47.
Oliver, F. W. 213.
Oltmanns, F. 102. 199.
Omeis, E. 134.
Onimus, E. 50.
Oppermann, S. 116.
Opsomer, J. 312.
Ordomeau, C. 53.
Ordouneau, C. 68. 86.
Orlowski, W. 148.
Osborne, Th. 50.
Osswald 85.
Otto, R. 182. 325.
Ottolenghi, S. 340. 357.
Overton, E. 358.

Pabst, C. 55.
Pacher, D. 32.
Pagnont 245.
Paiche, Ph. 150.
Palacky 14.
Palla, E. 14.
Palladin, W. 87.
Palmer, J. A. jr. 120.
Palmirski, W. 148.
Pammel, L. H. 213. 214. 327.
Pampaloni, L. 326.
Pane, N. 48. 258.
Pannwitz 325.
Panton, J. H. 213.
Paoletti, G. 70.
Parker, T. J. 87.
Partheil, A. 66.
Pasquale, F. 30.
Patouillard, N. 68. 150.
Paturel, G. 49.
Paul, N. 48.
Paulmann, W. 66.
Pawlow 164.
Pawlowsky, A. 325.
Pax, F. 85. 168.
Payot 278.
Pears, A. jr. 28.
Pearson, H. 29.
Peck, C. H. 259.
Peglion, V. 118. 150.
Peneveyre, F. 54.
Penny, C. L. 213. 260.
Penzig, O. 30. 150. 374.
Pepe, M. 184.
Perkin, A. 325. 371.
Pernhoffer, G. v. 15.
Pernice 66.
Pernossi, L. 50.
Pero, P. 150. 183. 200.
Perraud, J. 53.
— N. C. 213.
Perreira di Costa 102.
Perrero, E. 325.
Perroncito, Ed. 215.
Perrot, E. 166. 278.
Pestana, C. 48. 212. 258.
Peter, A. 70. 120. 390.
Petermann, A. 32. 215.
— P. 50.
Petit, P. 165.
Petruschky, J. 166. 212.
Petry, H. 65.
Pfahl 28.
Pfeffer, G. 136.
— W. 133. 134. 294.
Pfeiffer, F. 51.
— R. 117. 229. 231.
— Th. 325.
Pfissner, J. 247.
Phillips, R. W. 259.
Piccioli, L. 231.
Pichard, P. 50.
Pick, J. 148.
Pierce, N. B. 343.
Pierre, E. 87.
Pilling, F. O. 231.
Piper, C. V. 214.
Pirotta, R. 341.
Pistone, A. 86.
Planchon, G. 151. 261. 390.
Plugge, C. 66. 293.
Pluym, v. d. 133.
Podack, M. 85.
Poggi, T. 312. 343.
Pohl, J. 199. 245.
Poirault, G. 68. 373.
Poliacoff, W. 325.
Poljanek, L. 358.
Pollacci, G. 30. 310.
Pollard, C. 259.
Popoff 165.
Poppendorff, G. 168.
Potonié, H. 258.
Poulsson, C. 148. 165.
Power, Fr. 66. 84.
Präger, R. L. 29.
Prain, D. 199. 230. 259. 341. 373.
Prantl, K. 388.
Preda, A. 30. 183. 326.
Preiss, M. 312.
Prianischnikow, D. 15. 67.
Prillieux, E. 55. 213. 229. 261.
Pringsheim, N. 245. 390.
Prior, E. 28.
Privat, G. 88.
Procopovici, P. 246.
Pröscher, Fr. 386.
Proskowetz, E. v. 312.
Prunet, A. 30. 214. 260.
Pulliat, V. 54.
Purlewitsch, K. 386.

Quarto, L. 215.
Queva, Ch. 231.
Quincke, G. 50.

Rabe, C. 52.
Rabenhorst 390.
Rabinowitsch, L. 215. 229. 343.
Raciborski, M. 326. 373.
Radais, M. 166.
Ramme, G. 200.
Ramsden, W. 65.
Rand, E. L. 262.
Rane, F. W. 327.
Raoult, E. 261.
Rath, O. v. 165. 371.
Ravaud 32.
Ravaz, L. 53.
Ravizza, Fr. 28. 296.
Recht, H. 262.
Rechtsamer, M. 48.
Redfield, J. H. 262.
Reich, L. 30.
Reiche, K. 198.
Reichenbach, H. 48.
Reichmann, N. 182.
Reinbold, Th. 372.
Reinke, F. 259.
— J. 49. 51. 245. 372.
Reinsch, A. 49.
Rembold 325.
Renauld, F. 259.
Rendle, A. B. 29. 150. 230. 259. 294. 326. 341.
Renk, R. 66.
Rennie, E. H. 325.
Reusch 85.
Rex, A. 53.
Rhiner, J. 262.
Rhode, A. 278.
Rhumbler, L. 212.
Richardson, F. 102.
Richter, 85.
— P. 103.
Rideal 50.
Ridgway, R. 262.
Ridley, H. N. 117. 259.
Riegler 198.
Rietsch, M. 371.
Rimbach, A. 228. 244.
Rio, A. del 66. 165.
Ritter v. Beck 14.
Rivière, G. 262.
Robertson, C. 230.
Robinson, B. L.
— W. 104. 328.
Rockwood 164.
Rodegher, Em. 343.
Rodet, A. 262.
Rodewald, H. 15. 66.
Rodrigue, Mlle. 88. 118. 120.
Rodrigues, J. B. 262.
Röhmann 67. 182.
Röhrig 116.
Röll, J. 280.
Römer, B. 343.
Rogers, W. Moyle 117. 118. 149.
Rohde 165.
Rolfe, A. 199.
Rolfs, H. 213. 214.
Romburgh, P. v. 165.
Romell 167.

Rompell, J. 280. 326.
Rontaler 164.
Roos, L. 68. 86.
Rose, J. N. 135. 259.
Rosen, F. 371.
Rosendahl 245.
Rosenthal, J. 164.
Rosenvinge, K. 68. 166.
Ross, H. 387.
Rossel, A. 54.
Rosthorn, N. 343.
Rostowzew, S. 101. 228.
Rostrup, E. 53. 214.
Roth, E. 184.
— O. 85.
Rothert, W. 46.
Rothpletz 46. 66.
Rougier, L. 55.
Rousseau, H. 32.
Roux, W. 198.
Roze, E. 68. 166. 213. 278. 326. 373.
Rückert, J. 293.
Rullmann 325.
Rumm, C. 244. 325.
Rusby, H. 149. 325.
Russell, W. 229.
Ruthe 245. 340.

Sabolotny, D. 47.
Sabouraud 118.
Saccardo, P. A. 70. 150. 183. 215. 343. 374.
Sacharoff, N. 47. 357.
Sachs, J. 199. 372.
Sachsse, R. 149.
Sadebeck, R. 66. 85. 133. 258. 294.
Saelan 66.
Saenz, N. 215.
Sagol, P. 261.
Sahut, F. 55.
Sajó, K. 117. 182. 278.
Salfeld, A. 359.
Salkowsky, E. 85. 371.
Salzmann, H. 84.
Samek, J. 213.
Samter, M. 134.
Sanarelli, J. 165.
Sance 343.
Sandford, E. 104.
Sandri, G. 183.
Sanfelice, F. 84. 262.
Sannino, F. A. 118.
Sanselier, F. 49. 50.
Santori 48.
Saporta, G. de 91. 199.
Sarasin, F. u. P. 133.
Sarat 343.
Sargant, E. 294.
Sargent, C. Sp. 32. 374.
Saunders, W. 214.
Sauvageau, C. 29. 30. 199. 230. 326. 373.
— L. 294.
Sauvan, L. 294.
Sawada, K. 31. 149. 341.
Scagliosi 66.
Schaal 372.
Schacht, C. 84.
Schack 340.
Schäffer, C. 120.
Schaffner, J. 52. 134.
— H. 104.
Schandium, F. 52.
Schardinger, F. 49.
Scharlock 245.
Schatz, J. A. 65.
Scheer, A. v. d. 66.
Schellenberg, H. C. 244.
Schenck, H. 390.
Schencke, P. 16.
Scherfel, A. W. 343.
Schilberszky 229. 372.
Schild, W. 148.
Schilling, A. J. 199.
Schimper, A. F. W. 390.
Schimpfky, R. 16.
Schinz, H. 199. 342. 343.
Schlechtendal, D. v. 117.
Schlechter, R. 29. 213. 229. 326. 341. 373.
Schlich, W. 231. 374.
Schlimpert 102.
Schlitzberger, S. 296.
Schmid, E. 50. 214.
Schmidely, A. 150.
Schmidle, W. 165. 278. 294.
Schmidt 340.
— A. 16. 182. 390.
— C. F. 260. 388.
— E. 50. 102. 117. 149.
— J. 245.
— -Storjohann, J. 247.
Schmitz-Dumont, J. 50.
— F. 150. 198.
— K. 52. 118.
Schnabl 46. 66.
Schneck, J. 230.
Schneegans, A. 50. 66.
Schneider, P. 67. 151. 259.
Schnitzler, J. 47.
Schöbel, E. 53.
Schöyen, W. 117.
Schoolbred, W. A. 294.
Schostakowitsch 372.
Schott 102.
Schreiber, C. 280.
Schroeder, v. 296. 372.
Schrötter-Kristelli 46. 66. 310.
Schürmayer 310. 357.
Schütt, F. 133.
Schulze, C. 51. 245. 262.
— E. 52. 67. 85. 213. 229. 258. 371.
— M. 16.
Schumann, K. 165.
Schunck, F. 67. 102.
Schwarz 120. 244.
— F. 184.
Schweinitz, E. de 325.
Schwendener, S. 14. 245. 262.
Schwiening, H. 52.
Scott, D. H. 341.
Sebelien, J. 182.
Secall, J. 374.
Sedgwick 53.
Seegrön, E. 104.
Seemen, O. v. 51. 278. 294.
Seidel, O. 120.
Seifert, R. 102.
— W. 15. 50.
Selle, H. 16.
Semler, H. 280.
Semmer 325.
Sempolowski, A. E. 53. 214. 326.
Sennen, Fr. 166.
Sernander, R. 53.
Serok, J. 50.
Sesti, A. 215.
Severin, S. 116.
Seward, A. C. 16.
Seynes, J. de 229.
Sharpe, T. A. 214.
Sheldon, E. P. 150.
Shirasaua 149.
Shull, G. 230.
Sieck, W. 85.
Siedler, P. 278.
Siegfried, M. 65. 165.
Sikovski 213.
Silber, A. 16. 50. 184.
Simanowskaja 164.
Simanowsky, H. 65.
Simoni, L. 216.
Singerland, M. V. 230.
Sipière, L. 260.
Sirodot, E. 88.
Slata 85.
Small, J. K. 149. 373.
Smets, G. 280.
Smith, A. L. 373.
— C. 371.
— E. 104.
— J. W. 49. 135. 374.
— Th. 325. 371.
— W. G. 16.
Snelgrove, E. 262.
Soave, M. 165.
Sobotta, B. 262.
Solla, R. F. 53. 134. 182. 216.
Solms-Laubach, H. Graf zu 247.
Sommaruga 67.
Sommerville, W. 214.
Sommier, F. 87.
— S. 30. 85. 183. 344. 387.
Sorauer, P. 53. 117. 262. 278. 328.
Sosio, B. 50.
Sostegni, L. 54. 118.
Souché, B. 374.
Spalding, V. M. 15.
Sparkes, J. C. L. 374.
Spiegel, L. 116.
Spigai, R. 344.
Spitzer, W. 50. 182.
Spruce, R. 150.
Ssüsew, P. W. 280.
Stahl, E. 50. 244.
Staritz 245.
Starke 164.
Stebler, F. G. 374.
Stein, S. v. 52.
Steinbrinck, C. 133.
Steiner, L. 88.
Steinmetz, C. 28. 48.
Stenger, Ph. 116.
Stenström, K. O. E. 102. 199. 280.
Stephani, F. 103. 165. 372.
Steppuhn 229. 245.
Sterckx, R. 28.
Sterling, S. 258. 278. 325.
Sterneck, J. v. 85. 134. 199. 245. 358.
Steudel, F. 328.
Stevens, W. C. 230.
Stieler, Ch. W. 340.
Stift 182.
Stiler, W. 49. 182.
Stinson, J. F. 213. 260.
Stitzenberger, E. 326.
Stockmayer, S. 101.
Stockmeyer 14.
Störmer 167.
Stoklasa, J. 15. 50. 278. 371. 390.
Strähler, A. 46. 102. 245. 340.
Strasburger, E. 53. 66. 245. 390.
Strasser, H. 372.
Strauss, H. 85.
Strebel 67.
Streitmann, J. 101.
Strohmer 182.
Studer, B. 120.
Stuhlmann, F. 199.
Sturgis, W. C. 213.
Sturtevant, E. L. 28. 149. 214.
Stutzer, A. 49. 102. 165. 198. 228.
Sulewitsch, W. 52.
Sundnick 52.
Suringar, R. 387. 388.
Surmont 85.
Suter, F. 259.
Swiczynski, J. 49.
Swingle, W. 344.
Szyszylowicz, J. 16.

Taillasson, R. de 262.
Tallavignes, C. 88.
Tamaro, C. 71. 344.
Tanret 28.
Taschenberg, O. 104.
Tassi, F. 30.
Tepper 245. 258.
Terfve, O. 55.
Teuró, R. 48.
Theulier, H. 374.
Theunen, A. 56.
Thibaut, S. 216.
Thomae 102.
Thomas, F. 148. 344.
Thonner, F. 374.
Thorough 231.
Thumm, K. 216.

Thurmann, H. 229.
Tictin, J. 48.
Tieghem, Ph. van 116. 229. 278.
Tikanandre 67.
Tilden, J. E. 150. 344.
Timirjaseff, C. 148.
Timpe, H. 47. 182. 258.
Tirelli, V. 50.
Tirmann, J. 325.
Tiselius, G. 232.
Tittmann, H. 67.
Toepfer, G. 182.
Toepffer, A. 102. 136.
Tognini, F. 168. 216.
Tolomey, J. 67.
Tonduz, A. 54.
Toni, de 14.
— G. B. de 30. 68. 88.
— J. de 101.
— J. B. de 104.
Toumy, J. W. 213.
Towar, J. D. 260.
Trabut, L. 31. 214. 229. 358.
Tracy 230.
Trail, W. 117.
Tranzschel, W. 372.
Trentin, P. 328.
Trepin, L. 88.
Tretjakow, S. 133.
Treub 328.
Tritschler 56.
Trolander 118.
Troncet, L. J. 262. 344.
Troop, J. 327.
Trouard, R. et P. 263.
Trouessart, E. L. 263.
True, H. 341.
Tschermak 117.
Tschirch, A. 15. 16. 28. 84. 85. 136. 232. 390.
Tsuji 165.
Tubeuf, K. v. 46. 66. 71.
Tucker, G. M. 260.
Turró, R. 258.

Udranszky, v. 49. 67.
Uffelmann, J. 47. 67.
Ulbricht 50.
Uline, E. 230.
Ullepitsch, J. 372.
Underwood, L. M. 53. 149. 199.
Unverhau, W. 151.
Urban, J. 47. 70. 102. 245. 328.
Ury, J. 28.

Vail, A. 149.
— M. 259.
Valeton, Th. 29. 328.
Vanderyst, H. 280.
Vaudin, G. L. 340.
Vay, F. 117. 149.
Vedeler 49. 133.
Vedrödi, V. 15.
Velenovsky, J. 71.
Venanzi, G. 343.
Vergne, L. 263.
Verneuil, A. 68.
Verschaffelt, E. 66. 386.
Verson, E. 67.
Vetter, P. K. 88.
Viala, P. 30.
Vieltorf, H. 263.
Vilmorin 232. 390.
Vines, S. H. 263.
Vintejoux, F. 56.
Visomblain 390.
Vöchting, H. 51.
Vogel 134.
Voges, O. 47.
Voglino, P. 183. 326.
Vogtherr, M. 66.
Voigt, A. 259. 263.
Vollmann, F. 344.
Voorhus 50.
Vries, H. de 53. 85. 387.
Vuillemin, P. 88. 166. 213.
Vuyck, L. 388.

Wacker, L. 48.
Waggaman, S. 280.
Wagner 101.
— F. v. 371.
— G. 372.
— Pa. 328.
Wainio, E. 71.
Waisbecker, A. 67. 134.
Wakker, J. H. 48. 50.
Waldvogel, R. 48. 71.
Wallheim, R. v. 51.
Walliczek, H. 28. 48.
Walsen, G. v. 52.
Walthard 148.
Walther, J. 263.
Wandollek, B. 212.
Ward, F. 168. 328.
Ward, H. 148.
— M. 118. 344.
Wardell, St. 133.
Warming, E. 88. 168. 184. 280.
Warnstorf, C. 51. 134. 358.
Wasdell, W. 149.
Wasmann, E. 229.
Wassermann, A. 166.
Watson, W. 344. 373.
Waugh, F. A. 327.
Webb, H. J. 280.
Webber, H. J. 214. 263. 344.
Weber, C. 359.
Weberbauer, A. 16.
Wegener, H. 136.
Wehmer, C. 47. 116. 134. 258. 296. 310.
Weibel, E. 28.
Weigmann, H. 47.
Weirich, J. 102.
Weiske, H. 182.
Weismann, F. v. 101.
Weiss, D. 184.
— F. 117.
— R. 85.
— T. E. 151.
Weisse, A. 51. 387.
Welte, E. 293. 357.
Went, F. A. F. C. 88. 102. 328.
Wentzel, J. 391.
Werck, J. 200.
Wernich, W. 280.
West, W. u. G. 118.
Wettstein, R. v. 14. 15. 51. 134. 258. 294.
Wheeler, H. J. 260.
White, G. 28.
Wicklein, E. 371.
Wiesner, J. 101. 136. 391.
Will, H. 50. 151.
Wille, N. 101. 228. 278.
Williams, B. S. 56.
— T. A. 214. 375.
Williamson, W. C. 56. 88. 296. 341.
Willis, J. C. 29. 88. 259.
Willkomm, M. 46. 391.
Wilm 182.
Wilmer, O. 102.
Wilson, W. 214.
Wiltschur, A. J. 48.
Windisch, W. 85.
Winogradsky, S. 168. 213. 245.
Winter 102.
Winternitz 84.
Winterstein, E. 49. 52. 85. 133. 182. 293. 371.
Wisselingh, C. v. 56. 344.
Wittmack, L. 16.
Wolffenstein, R. 116.
Wolffhügel, G. 47.
Wolffin, A. 50.
Woods, A. 342.
Woodworth, C. W. 260.
Woronin, W. 49.
Worsley, A. 168.
Wortmann, J. 168. 200. 216. 296.
Wossidlo, P. 391.
Wrampelmeyer, E. 15.
Wright, C. H. 15.
— J. H. 48. 310.
Wrigth, M. O. 104.
Wroblewski, A. 228. 278.
Wünsche, O. 16.
Wypfel 102.

Yabe, K. 51.
Yasuda, A. 31. 341.
Yegounow 245.

Zaccaria, A. 71.
Zacharewicz, E. 32.
Zacharias, E. 371.
Zahlbruckner, A. 67. 391.
Zahn, H. 65. 102. 245.
Zangemeister, W. 357.
Zavowdny, F. 56.
Zawodny, J. F. 120.
Zenetti, P. 164. 182.
Zentmayer, J. 134.
Zettnow 47.
Zimmermann, A. 16.
— E. 16.
— Th. 104.
Zirn, G. 47.
Zopf, W. 66. 134. 228. 340.
Zoth, O. 52.
Zschacke, L. 102.
Zukal, H. 14. 391.
Zupnik, L. 325.
Zurunić, Th. P. 328.
Zuschke 340.
Zwirn, G. 47.

III. Pflanzennamen.

Abies pectinata 171. — Acacia lophanta 333. — Acanthaceae 47. — Acer 160; barbatum 268; floridanum 269; grandidentatum 269; platanoides 387. — Aconitum septentrionale 245. — Acorus 373. — Actimomyces Surberi 50. — Adiantum dissimulatum 53. — Aecidium penicillatum 103. — Agapanthus 339. — Agaricus 210; campestris 108. — Agrostemma Githago 20. — Ailanthus 287. 380. — Aira Wibeliana 327. — Alchemilla vulgaris 150. — Alectorolophus 85. 134. 199. 358. — Aleuria vesiculosa 74. — Allium Cepa 21. 156; sativum 143. — Alisma 41. — Alnus glutinosa 326. 340. — Alpinia galanga 143. — Alsidium Helminthochortos 51. — Alsine Thomasiana 183. — Alternanthia 171. — Amanita vaginata 74. — Amelanchier alnifolia 268. — Anabaena flos aquae 356. — Anaectomeria media 91. — Anagosperma 258. — Anaptychia ciliaris 174. — Andropogon citratus 77; Schoenlanthus 187. — Aneura 239. — Angiopteris evecta 134. — Anhatonium Lewinii 46. 65. — Anisophyllum 183. — Antennaria dioica 214. — Anthoceros 239. — Anthurus borealis 256. — Aphanochaete repens 118. — Apiocystis Brauniana 132. — Aponogeton Coriae 183. — Aporophallus subtilis 225. — Arachis 44; hypogaea 271. — Arenaria gothica 29. — Argemone 259. 341. — Aristolochia clematitis 867; elegans 373. — Artemisia Stelleriana 341. — Arthrobacter 203. — Arthroplectridium 204. — Artocarpus integrifolia 371. — Asarum 41. — Ascocorticium 256. — Ascomyces endogenus 59. — Aseroë 256. — Aspergillus 85. 115; Oryzae 116. 134. — Asperococcus compressus 373. — Aspidium filix mas 87. 194. 348. — Asplenium Baumgartneri 199. 245; ienebrosum 53; viride. — Aster 251. — Astreptonema longispora 228. — Astrocaryopsis 174. — Astrocaryum 174. — Atelanthera 236. — Aucuba japonica 326. — Aureobasidium Vitis 213. 252. 269. — Auricularia 123; sambucina 74. — Avena sativa 17.

Bacillus Amylobacter 353; anthracis 118. 148; capsulatus 371; caulivorus 168; coli communis 48. 133. 165. 229. 302. 371; corticalis 372; fluorescens 284; levans 47; lupuliperda 284; megaterium 385; mesenterius vulgatus 228; Maltei 325; permiensis 272; pyocyaneus 28. 124. 168. 310; subtilis 202; thermophilus 357; Tuberculosis 325; typhi murium 48; typhi abdominalis 67; vorax 336. — Bacterium coli commune 28. 47. 67; Mori 73; Proteus 65; termo 284; Zopfii 48. — Bactrinium 203. — Balsamia fragiformis 35. — Barbascenia 53. — Basanocantha spinosa 164. — Batrachium 388. — Batrachospermum 102. — Begonia rex 168; ricinifolia 168. — Bellevalia ciliata 230. — Benettites Gibsonianus 109; Morierei 109. — Beta vulgaris 188. — Betula alba 31; Murithii 167. — Bidens radiata 118. — Billbergia distacaia 387. — Biscutella auriculata 20. — Blanyulus guttulatus 77. — Blepharostoma trichophyllum 29. — Blumenavia rhacodes 225. — Bocconia 382. — Boletus parasiticus 74; purpureus 108. — Boschia 239. — Botrychium 199. — Botrytis Bassiana 330; cinerea 54. 118. 171. 188. 330. 378; tenella 330. — Brassica 292; oleracea 20. 229. — Brodiaea congesta 21. — Bruchia 28. — Brugmansia 229. — Bryonia dioica 96. — Bryopsis 230. — Buxus 251; sempervirens 387. — Byssothecium circinans 43. — Byssus flos aquae 167.

Caeoma pinitorquum 160. — Calamites 295. — Calamodendron 337. — Callitriche autumnalis 306. — Calothrix lagnalis 230. — Caltha 40. — Caluna vulgaris 372. — Calycium chrysocephalum 190. — Camelia 302. — Canistrum superbum 387. — Cannabis sativa 20. 50. — Cantharellus 108. — Capitanya 198. — Capparis ferruginea 75; frondosa 75; saligna 75; spinosa 75. — Cardiospermum giganteum 262. — Carex arenaria 66; brizoides 372; Fritschii 67; glauca 29; lasiocarpa 30; montana 258; panicea 65; salina 341. — Carica condinamarcensis 154; Papaya 154. — Carpinus 303. — Castanea vulgaris 31. — Catalpa 268. — Cattleya guttula 53. — Caulerpa 58. 66. 210. — Cecidomyia destructor 385. — Cedroxylon varolense 160. — Cedrus 160. — Cenangium abietis 184. 361. — Centaurea 166; busambarensis 344; cineraria 344; fraglensis 118. — Cerastium alpinum 191. — Cerastium 193. — Ceropegia debilis 373. — Chaetoceros 133. — Chara 211; sejuncta 149. — Charrinia Diplodiella 274. — Chelidonium laciniatum 326. 373. — Chenopodium album 173. — Chiloscyphus 239. — Chlamydomonas 372; intermedius 132; Oryzae 144. — Chlorococcum infusionum 107. — Chlorosphaera muralis 131. — Chondrites 16. — Choreocolax albus 55. — Choristocarpus tenellus 294. — Christisonia 149. — Chroococcus turgidus 86. 119. — Chrysanthemum 241. — Cinchona succirubra 120. — Circinobolus Cesatii 273. — Cirsium 85; arvense × palustre 46; Erysithales × bulbosum 30. — Cistus sessiliflorus 275. — Citromyces glaber 65; Pfefferianus 65. — Citrullus Colocynthis 95. — Citrus aurantium chinensis 15; limosella 143. — Cladochytrium Mori 338; viticolum 290. 338; Vitis 284. — Cladonia rangiferina 190. — Cladophora 66. 127. — Cladosporium herbarum 322. — Clathrus cancellatus 224. — Claudopus variabilis 74. — Clostridium butyricum 205; Pasteurianum 314. — Clostrinium 203. — Coccidium oviforme 133. — Cocculus laurifolius 387. — Codiolum Petrocelidis 180. — Coelophaerium Kützingianum 356. — Coffea arabica 228. — Coleus 21. — Collema rupestre 180. — Collybia fusipes 74; radicata 75; velutipes 289. — Colus Garciae 224. — Combretum 319. — Convolvulus 346; arvensis 46. — Conythyrium Diplodiella 274. — Cora 223. — Cordyceps 149. — Cornus 7; sanguinea 166. — Corsinia 239. — Corylus avellana 121; tubulosa 387. — Coula edulis 336. — Cracca 149. — Crambe hispanica 20. — Crassula 193. — Cribraria minutissima 53. — Cryptococcus farciminosus 212. — Cryptolaenia canadensis 326. — Cucurbita pepo 150. 310. — Cuscuta 59. 240; Epilinum 241; europaea 241; glomerata 241. — Cutleria multifida 180. — Cyclamen persicum 169. — Cylindrocystis Brebisonii 131. — Cylindrosporium Tubeufianum 197. — Cymbella Ehrenbergii 123. — Cynanchum 229. — Cypripedilum 29. — Cypripedium 29. 261. 301. — Cystococcus humicola 174. — Cystopteris bulbifera 101. — Cytisus 294.

Dactylococcus infusionum 132. — Dahlia 21. — Daucus carota 141. 304. — Delphinium 165. 212. — Dematium pullulans 322. — Dematophora glomerata 89. — Dendroceros 239. — Dendrographa 294. — Dentaria digitata × pinnata 150. — Dermocarpa biscayensis 373; strangulata 373. — Derris elliptica 16. — Dianthus 251; bannaticus 193. — Dictyonema 223. — Dictyophora phalloides 224; callichroa 226. —

Dictyosphaerium 14. — Dioscorea Batatas 63. — Distomum cylindraceum 212. — Doassansia Alismatis 76; ranunculina 53. — Dolerophyllum 305. — Draparnaldia glomerata 127. — Duthiea 246. — Dyospiros Kaki 213.

Ecbalium Elaterium 95. — Echeveria 171. — Echidnopsis Dummaniana 29. — Echium vulgare 118. — Ectocarpus Battersii 373; pusillus 294. 326; tomentosus 230. — Elaphomyces hassiacus 34; plicatus 34; plumbeus 34; rubescens 34; uliginosus 34. — Elodea canadensis 306. — Endocarpon 174. — Enslenia albida 230. — Entyloma leproideum 187. — Eomyces Criéanus 49. — Epidendrum vitellinum 15. — Equisetum 210; limosum 340; silvaticum 194; Telmateja 30. — Eragrostis Barrelieri 29. 166. — Erica cornea 46. 66; multiflora 30. — Eriosema 149. — Erysiphe Tuckeri 273. — Erythronium Americanum 230. — Escholtzia 383. — Eucalyptus amygdalina 174; globulus 174; macrorhynchus 174; rostrata 174. — Eucomys robusta 29. — Euglena 210. — Euglenopsis 15. — Eunidularium 387. — Euphorbia Chamaesyce 65. — Eurynchium Germanicum 51. — Evonymus japonicus 251. — Exidia 123. — Exidiopsis quercina 123. — Exoascus flavo-aureus 215.

Faba vulgaris 176. — Festuca heterophylla 294. — Fissidens taxifolius 273. — Fistulina hepatica 74. — Fleurya podocarpa 103. — Flückigeria 149. — Fontinalis antipyretica 273. — Frittilaria 222; persica 326. — Frullania microphylla 29; Tamarisci 274. — Fuligo varians 74. — Fusarium aquaeductum 372. — Fusicladium dendriticum 46. 133. 198.

Galeopsis 193. — Galium Mollugo 173; purpureum 21. — Ginkgo biloba 31. — Gladiolus 169. — Glaucium 383. — Gliocladium 310. — Gloiothamnion Schmitzianum 372. — Gloiotrichia echinulata 304. — Gloxinia 168. — Glyceria festucaeformis 183. — Gomphonema capitatum 122. — Gonium pectorale 131; sociale 131. — Gossypium anomalum 47. — Grammatophyllum speciosum 85. — Graphideae Eckfeldianae 150. — Graphis 174. — Grimaldia dichotoma 118. — Gyalecta epulotica 180. — Gymnosporangium juniperinum 294; tremelloides 294. — Gyrocephalus 123. — Gyrophora pustulata 174.

Haematococcus 210. — Halianthus peploides 53. — Halenia 228. — Halicystis ovalis 29. — Halimeda 31. — Hapalosiphon laminosus 200. — Hedera Helix 304. — Helianthemum 277. — Helianthus annuus 112; tuberosus 112. — Helleborus 40; siculus 30. — Helminthosporium gramineum 214. — Hemigaster 66. — Hemileia vastatrix 294. — Hermodactylus tuberosus 387. — Heterodera 156; radicicola 182. 213; Schachtii 178. — Hibiscus 236. — Hieracia glaucina 358. 372; Seckauensia 15; Villosina 372. — Hildenbrandtia rivularis 30. — Hipeastrum 53. — Hockinia 228; montana 293. — Hovenia dulcis 200. — Hutchinsia alpina 102. — Hydnum cirrhatum 74; crinaceum 29. — Hydrurus foetidus 199. — Hypecoum 382. — Hypericum 41; boreale 259. — Hypholoma fasciculare 74. — Hypnum cupressiforme 273. — Hypoderma 46. 66. — Hypogaea 33. — Hypoxylon coccineum 74.

Ilex aquifolium 15. 66. — Ipomoea paniculata 259. — Iris pseudpumila 183. — Isaria farinosa 29. 42.

Jacea cinerea 344. — Jachsonia 29. — Juncus tenuis 117. — Jungermannia bicuspidata 239.

Katoxylon Hookeri 151. — Kissenia spathulata 29.

Lactarius deliciosus 30; sanguifluus 30. 183; sanguinensis 183; vellereus 74. — Lactuca 171. — Lachnocladium 257. — Lagenidium papillosum 215. — Laminaria 210. — Laphamia ciliata 372. — Larix dahurica 222. — Laternea columnata 225. — Lathraea clandestina 371; squamaria 371. — Lathyrus 28; hirsuta 29. — Laudatea 223. — Laurus nobilis 30. — Lecanora citrina 181. — Lemna 388. — gibba 29; minor 29; polyrhiza 29. — Lentinus 257; tigrinus 86; ursinus 74. — Lepidium ruderale 236; sativum 11. 20. — Lepidodendron esnostense 141; rhodumnense 141. — Lepismium radicans 98. — Leptosphaeria circinans 44. — Leucocystis Criéi 372. — Leucojum 389. — Licea minima 53. — Lilium 222. — Limnanthes Douglasii 94. — Linum 105; usitatissimum 21. 241. — Liriodendron 149. — Liriophyllum 149. — Lithoderma fontanum 14. — Litosiphon 15. — Loidoicea Sechellarum 387. — Lophopappus 149. — Lophospermum scandens 21. — Luzula parviflora 324; nemorosa 324. — Lycopersicum esculentum 156. — Lyginodendron 341; Oldhemium 151. 295; Oldhausianum 295. — Lyngbya Borziana 30. — Lysurus 256.

Maesa picta 119. — Malvaviscus 236. — Marasmius 365. — Marsilia quadrifolia 30. — Masseeella Phakopsora 294; Schizospora 294. — Medicago sativa 270. — Melampsora Helioscopiae 326; vernalis 326. — Melampyrum pratense 341. — Melilotus ruthenicus 102. — Mercurialis 193. — Metzgeria 239. — Micrococcus hymenophagus 337; Sornthalii 278. 325. — Microgonidium 372. — Microsporon furfur 351; minutissimum 351; vulgare 351. — Mimosa 332. — Mimulus 193; luteus 117. — Mnium undulatum 273. — Moehringia Thomasiana 51. — Momordia mixta 29. — Molinia coerulea 102. — Monilia fructigena 378; javanica 146. — Monostroma bulbosum 118. — Morus 338; alba 73. — Mougeotia genuflexis 127; scalaris 127. — Mucor 58. 115. 210; Mucedo 142; piriformis 377; racemosus 142. 354. 378; stolonifer 377. — Musanga 255. — Mutinus bambusinus 225; caninus 244; Mülleri 225. — Mycetozoae 210. — Mycogone perniciosa 291; rosea 291. — Mycorrhiza 197. — Mylitta 258; australis 67; lapidescens 293. 371. — Myosotis palustris 387. — Myriophyllum proserpinacoides 306; spicatum 306. — Myrosma cannaefolia 117. — Myrrhidendron 135.

Najas major 306. — Narcissus italicus 387; Puccinellii 30; radiiflorus 387; serotinus 30; Tazzetta 183. — Navicula cardinalis 122; cuspidata 123; elliptica 122; limosa 123; mesolepta 122; radiosa 122; viridis 123. — Neottia 59. — Nectria cucurbitula 363. — Nelumbium protospeciosum 91. — Nemalion multifidum 101. — Nerium 40; Oleander 43. — Neurachne Mülleri 326. —

Nidulariopsis 258. — Nitella 210. — Nuphar luteum 343. — Nyctalis asterophora 74. — Nymphaea Ameliana 91; calophylla 91; Nalina 91.

Oedogonium diplandrum 127. — Oenothera Lamarckiana 199. 245. 387. — Olea europaea 30. — Oligotrichum incurvum 118. — Onygena 256. — Opegrapha 174. — Orchideae 299. — Orchis Spitzelii 15; Traunsteineri 245. 340. — Orobus ochroleucus 310. — Orthotrichum gymnostomum 149. — Oryza glutinosa 144. — Oscinis pusilla 276. — Oxalis Deppei 333; grandis 149; lasiandra 333; recurva 149. — Oxygraphis vulgaris 245. — Oxyria digyna 191.

Pachyma Cocos 257. 293. 371. — Pachyrhizus montanus 199. — Palaeohillia arkansana 373. — Palmellococcus miniatus 132. — Pandorina morum 132. — Panicum miliaceum 193. — Paphiopedilum 301. — Paracloster 203. — Paraplectrum 203. — Parmentiera cereifera 372. — Paronychia echinata 387. — Pediastrum Boryanum 150. — Pelargonium 168. 187. — Pellia 240. — Peltigera canina 190. — Penicillaria spicata 193. — Penicillium 115. 229; cladosporioides 323; glaucum 66. 159. 330. 377; italicum 377; olivaceum 378. — Peragallia 133. — Peronospora 58. 171. 337; Corollae 372; parasitica 101. — Pestalozzia 326. — Peziza aurantia 74; vesiculosa 177. — Phalaris canariensis 17. — Phallus impudicus 74. — Pharbitis hispida 20. — Phaseolus multiflorus 4. 332; vulgaris 50. — Phegopteris sparsiflora 133. — Phelipaea Mutelli 30. — Pholiota aegerita 289; mutabilis 74. — Phoma 214; Betae 214; Uncinulae 215. — Phormidium Retzii 30; Valerianum 293. — Phyllocactus 96. — Phyllum crucifolium 189; pulchrifolium 188. — Physalis 40. — Physcia parietina 174. — Pietra fungaja 257. 387. — Pila bibractensis 90; Reinschia 90. — Pinus 250; austriaca 278; Picea 28. 249; sylvestris 118. 278. — Pirus crataegifolia 30. — Pitophora 386. — Plantago alpina 142. — Plasmodiophora 368. — Platanus orientalis 76. — Plathanthera bifolia 51. — Plectrinium 203. — Pleodorina 53. — Pleurocladia lacustris 228. — Pleurococcus vulgaris 133. — Plowrightia morbosa 327. — Poa alpina 102; pratensis 191. — Pogotrichum 15. — Polygala 41. 150. — Polygonatum multiflorum 228. — Polygonum Raji 133; sachalinense 159. — Polygonum virginianum 193. — Polyporus applanatus 74; betulinus 74; fomentarius 74; lacteus 74; Rhinoceros 257; sulfureus 74; squamosus 74; tuberaster 257; umbellatus 257. — Potamogeton Bennettii 117; compressus 166; nitens 29; rivularis 29. — Preissites Wardii 28. — Primula elatior 120; acaulis 278. — Proteus vulgaris 357. — Protubera Maracuja 224. — Protococcus 174; infusionum 293; vulgaris 107. — Prunella vulgaris 173. — Prunus 268; Padus 321; pumila 269. — Pseudocommis vitis 368. — Psilotum 271. — Pterophyllum Cambrayi 171. — Ptychocarpus sulcatus 337. — Ptychogaster 366. — Puccinia coronata 245; Peckiana 230; silvatica 372. — Pyroctonum sphaericum 253. — Pyrosoma bigeminum 212.

Radaisia 373. — Ralfsia Borneti 180. — Randia dumetorum 66. — Ranunculus 184; aconitifolius 245; divaricatus 306. — Raphidium Braunii 132. — Ravenelia 51. — Reseda lutea 150. — Rhabdocarpus subtunicatus 337. — Rhinanthus 14. — Rhipsalis paradoxa 96; phyllanthoides 96. — Rhizoctonia 43. — Rhizoma Pannae 85. — Rhizophidium 135. — Rhizopogon rubescens 30. — Rhizopus Oryzae 146. — Ribes sardoum 30. — Riccia glaucescens 326. — Riella 239. — Rubus trigeneus 117. — Russula cyanoxantha 74; delica 74.

Saccharomyces apiculatus 297. 371; cerevisiae 78. 207. 309; ellipsoideus 67. 207. 297; Marxianus 207; membranaefaciens 207; Pastorianus 207; productivus 207; Vordermannii 146. — Saccharum officinarum 143. — Salix 15; caprea × pulchra 65; fragilis 278. 294; marchiaca 102; mollissima 65; reticulata 191. — Salpiglossis variabilis 14. — Salvinia 210. — Sarothamnus scoparius 30. — Sassafras Sassafras 268. — Saxifraga aizoides 191; nivalis 29. — Scenedesmus quadricauda 132. — Schizosaccharomyces octosporus 48. — Sclerotinia aucuparia 321; Betulae 322; Padi 322. — Scleroderma verrucosum 74. — Scolopendrium officinale 365. — Scrophularia nodosa 164. 166. — Scytonema ambiguum 166. — Sebacina 123. — Selaginella 129. 210; Galeottei 130; inaequalifolia 130; laevigata 130; Martensii 130; oregana 130. — Selenipedilum 301. — Scleroderris fuliginosa 197. — Senecio campestris 102; spathulifolius 102; vernalis 102. — Septoria graminum 244. — Silene acaulis 191 — Simaethis nemorana 287. — Sinapis alba 20. — Sisymbrium Alliaria 176. — Sitotroga cerealella 157. — Solanum melongena 156. — Sophora angustifolia 293; japonica 67. 102. — Sorapiom simulans 180. — Sorbus Aucuparia 46. — Sparassia crispa 66. — Sparganium neglectum 391. — Spartina Townsendi 341. — Spartium junceum 30. — Sphaceloderma helgolandicum 180. — Sphaerella laricina 358. — Sphagnum cuspidatum 273. — Spirillum desulfuricans 67. 116. — Spirillum tenue 308. — Spirogyra 210; fluviatilis 127; inflata 127; longata 244. 325; orthospira 127; varians 127. — Spirophyton 16. — Spirotaenia 134. — Sporodinia grandis 142. — Sporotrichum 135. 166. — Staphylococcus aureus 302. — Stauroneis Phoenicenteron 122. — Stellaria 193. — Stichococcus bacillaris 292. — Stratiotes Aloides 16. — Strengylus 49. — Streptococcus erysipeli 302; longus 48; pyocyaneus 48. — Struthiopteris germanica 167. — Strychnos 166. 278; nux vomica 294. — Subularia aquatica 166. — Symphytum officinale 258. — Synedra acuta 122; capitata 123; Ulna 122. — Syringa 251.

Taphrina Celtidis 326. — Taraxacum 346; dens Leonis 191. — Terfezia Claveryi 275; Boudieri 275. — Tetranychus telarius 287. — Tetraspora gelatinosa 131. — Teucrium 166. — Thismia Aseroe 259. — Thujopsis dolabrata 46. — Tilletia Caries 76. — Tirmania 64. — Tirfezia 64. — Tmetocera Zelleranea 134. — Tolmica Menziesii 103. — Torula antennata 289. — Torula vulgaris 351. — Trametes gibbosa 74. — Trapa natans 341. — Trematosphaeria circinans 14. — Tremella 123. — Tricholoma terreum 291. 326. — Trichomanes Kaulfussii 15; radicans 29. — Triglochin laxiflorum 30. — Trigoniastrum 199. — Triticum repens 193. — Tropaeolum majus 89. — Tsuga 160. — Tuber aestivum 74; melanosporum 65. — Thujopsis dolabrata 46. 66.

Ulmus montana 165; Pitteursi 278. — Ulocolla 123. — Ulothrix crenulata 132; rorida 127; zonata 127. — Ulva 210. — Uredinopsis 167. — Uredo

Aspidiotus 258. — Urtica 241; dioica 21. — Usnea barbata 190. — Ustilago esculenta 259; Ficuum 165; medians 53; receptaculorum 76; Sorghii 229; violacea 76.

Valeriana officinalis 6. — Valonia utricularis 46. — — Vanda Teres 150. — Vasconcella quercifolia 154. — Vaucheria 58. 199. 210; elevata 127; sessilis 127. — Veronica 235. — Vibrio lineola 308; Metschnikowi 28. — Vicia sativa 15. 20. 67; sparsiflora 310. — Vitis aestivalis 303; Berlandieri 137. 303; cinerea 303; cordifolia 153. 303; monticola 303; riparia 77. 137. 153. 303; rupestris 77. 137. 153. 303. — Volvox globator 325.

Yucca alvifolia 263.

Zenobia 259. — Zinnia elegans 20. — Zoantharia tabulata 391. — Zygophyllum 193.

IV. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des Sciences naturelles 68. 165. 310.
Annals of Botany 15. 149. 259. 341.
Archief, Nederlandsch Kruidkundig 387.
Archiv für experimentelle Anatomie und Physiologie 65. 66. 84. 164.
— Entwickelungsmechanik 198. 357.
— Hygiene 66. 84. 164. 182. 293. 340. 357.
— mikroskopische Anatomie 116. 228. 293. 371.
— Pathologie und Pharmakologie 65. 148. 198. 244.
— der Pharmacie 66. 84. 164. 293. 340.
— Pflüger's 85. 117. 199.
— Virchow's 51. 85. 116. 229. 294.
Archives de Biologie 68.
— italiennes de Biologie 118.
Beiträge zur Biologie der Pflanzen 371.
— wissenschaftlichen Botanik 325.
Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 14. 46. 66. 101. 133. 228. 244. 258. 293. 386.
— der pharmaceutischen Gesellschaft 84. 116. 165. 228. 278. 340. 371.
Boletim da Sociedade Broteriana 246.
Bolletino della Soc. bot. Italiana 30. 68. 182. 326. 387.
Bulletin de la Société Botanique de France 118. 166. 229. 278.
— des travaux de la Soc. Botan. de Génève 150.
— de la Soc. Linnéenne de la Normandie 199.
— mensuel de la Soc. Linnéenne de Paris 53.
— de la Société Royale de Botanique de Belgique 259.
— de l'Herbier Boissier 29. 150. 199.
— of the Torrey Botan. Club 29. 149. 199. 230. 259. 372.
Centralblatt, biolog. 66. 101. 133. 165. 198. 228. 258. 278. 294. 340. 358. 371.
— bacteriolog. 84. 101. 116. 133. 182. 198. 212. 228. 244. 258. 278. 300. 325. 340. 357. 371.
— chem. 28. 49. 50. 66. 85. 102. 116. 148. 165. 182. 198. 229. 245. 325. 340. 358. 371.
Centralblatt für Bakteriologie u. Parasitenkunde 47. 48. 67. 133. 148. 165.
— für Bacteriologie 67.
— f. Physiologie 66. 102. 116. 165. 358.
Chronique agricole du Canton de Vaud 54.
Cornell University, Bull. of the Agric. Exp. Station 229. 259.
Experiment Station Record 213. 259. 326.
Flora 102. 199. 258. 294. 326. 371.
Gardener's Chronicle 29. 53. 199. 259. 373.
Gazette, The Botanical 53. 134. 149. 230. 372.
Giornale, Nuovo Botanico Italiano 30. 85. 183. 326.
Hedwigia 51. 103. 165. 229. 372.
Jaarboek, Botan. 53. 85.
Jahrbücher, Engler's bot. 46. 102. 165. 198. 212. 229.
— Landwirthschaftl. (Thiel) 51. 245. 358.
— Pringsheim's, für wiss. Bot. 51. 67. 85. 134. 245. 294. 272.
Jahrbuch, Tharandter, forstl. 372.
Journal de Botanique 29. 68. 118. 146. 166. 199. 230. 246. 259. 294. 326. 373.
— of Botany British and foreign 29. 199. 294. 326. 341.
— of Botany 117. 149. 230. 259. 373.
— of the Linn. Soc. 29. 150.
— of the Royal Microscopical Soc. 67. 134. 294.
— of Microscop. Science 53.
Magazine, the Botanical 31. 149. 259. 341.
Malpighia 30 150. 183. 200. 310. 341.
Mededeelingen uit s'Lands Plantentuin 29.
Minnesota botanical Studies 150.
Mittheilungen d. Badischen botan. Vereins 245.
Monatsschrift, deutsche botan. 102. 245. 340.
Notarisia 118.
— la nuova 180.
Notiser, Botaniska 53. 118. 167. 214. 327.
Proceedings of the Royal Soc. 118. 246.
Revue de Viticulture 30. 53. 68. 86.

Revue générale de Botanique 29. 53. 68. 135. 166. 246. 259. 310. 387.
— internationale de Viticulture et d'Oenologie 54. 118.
Sitzungsberichte der k. bayerischen Akademie 117. 358.
— der k. preuss. Akademie 103. 117. 245.
Verhandlungen d. k. k. zoolog. bot. Gesellsch. in Wien 67. 117. 149. 166. 229. 246. 310.
Versuchsstationen, die landwirthschaftl. 15. 149. 229. 325.
Zeitschrift, allgem. botan. für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie 65.
Zeitschrift, forstl.-naturwissenschaftl. 67. 85. 117. 134. 294. 326. 340.
— für Biologie 229. 340.
— für Hygiene und Infectionskrankheiten 117. 134. 165. 229. 310. 340.
— für physiolog. Chemie 52. 117. 182. 258. 278.
— österreichische, botan. 15. 51. 85. 134. 199. 245. 278. 294. 326. 358. 372.
— für Naturwissenschaften (Halle) 52. 67.
— für Naturwissenschaften (Jena) 51. 199.
— für Pflanzenkrankheiten 53. 117. 182. 278. 326.
— für wissenschaftl. Mikroskopie 52. 134. 259. 372.

V. Personalnachrichten.

Beck v. Managetta, G. 168. — Brândza, D. † 312. — Flückiger † 14. — Hellriegel, H. 344. — Koch, A. 14. — Krabbe, G. † 391. — Kuhn, M. † 14. — Sachsse, R. † 216. — Saporta, G. Marq. de † 116. — Schilling, A. 151. — Schmitz † 56. — Schröter † 56. — Schütt Fr. 184. — Wieler, A. 216. — Williamson, W. C. † 247. — Willkomm, H. M. † 312. — Wortmann, J. 328.

VI. Mittheilungen.

Mittheilungen 116. 375.

VII. Anzeigen.

Assistent 88. 136. 168.

Berichtigungen.

Sp. 1, Nr. 1 des Jahrganges 1895 lies: Jahrgang 53, statt 52.
Sp. 13, Z. 7 v. u. ist der Name des Verf. vom Dictionnaire iconographique in La Planche zu berichtigen.
Sp. 233, Z. 3 v. o. lies: Obdiplostemonie statt Abdiplostemonie.
S. 234, Z. 14 lies: Sie ist zweifellos aus einer in Kelch, Krone und Androeceum fünfgliedrigen Form hervorgegangen.
Sp. 234, Z. 15 v. u. lies: Er statt Es.
Sp. 236, Z. 24 v. o. setze zweimal ein Semikolon.

52. Jahrgang. **Nr. 1.** 1. Januar 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Besprechungen: J. Wiesner, Bemerkungen zu Herrn Rothert's Abhandlungen über Heliotropismus und über die Function der Wurzelspitze. — M. de Caplauche, Dictionnaire iconographique des Champignons supérieurs (Hymenomycétes) qui croissent en Europe, Algérie et Tunisie. — **Personalnachrichten.** — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.**

Bemerkungen zu Herrn Rothert's Abhandlungen über Heliotropismus und über die Function der Wurzelspitze.

Von

J. Wiesner.

Herr Rothert veröffentlichte jüngsthin zwei Abhandlungen, welche sich mit einigen in Darwin's bekanntem Werke »Bewegungsvermögen« enthaltenen Gegenständen beschäftigen. Eine dieser Abhandlungen führt den Titel »Ueber Heliotropismus«, die andere »Die Streitfrage über die Function der Wurzelspitze«. Erstere wurde in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen [1]), letztere in der Zeitschrift »Flora« [2]) veröffentlicht.

In der erstgenannten Abhandlung theilt der Verf. die Resultate einer von Pfeffer angeregten und in dessen Laboratorium ausgeführten Untersuchung mit, welche in erster Linie die heliotropische Empfindlichkeit und die Frage über die Fortpflanzung der heliotropischen Reizung zum Gegenstande hat. Die zweite Arbeit ist blos kritisch-polemischen Inhaltes und enthält keinerlei neue Forschungsergebnisse.

In jeder dieser beiden Abhandlungen beschäftigt sich Herr Rothert mit meinem Buche »Das Bewegungsvermögen der Pflanze« [3]) und mit einigen anderen von mir zwischen 1878 und 1884 veröffentlichten Schriften.

Handelte es sich blos um eine objective Kritik meiner Untersuchungen, so wäre selbstverständlich gegen sein Verfahren nichts einzuwenden. Allein Herr Rothert hat an vielen Stellen seiner beiden Schriften meine Angaben entstellt, oder unrichtig wiedergegeben, und manche meiner experimentellen Ergebnisse ohne sorgfältige Prüfung, ja auch selbst ohne jede Prüfung verworfen, weshalb ich mich zu nachfolgenden abwehrenden Bemerkungen genöthigt sehe.

In eine ausführliche sachliche Discussion kann ich mich zur Zeit, wo ich mitten in anderen grossen Arbeiten stehe, nicht einlassen. Dazu wird sich vielleicht später die Gelegenheit ergeben, wenn ich bei meinen Untersuchungen den betreffenden Fragen wieder näher treten sollte. Und auch die folgenden Bemerkungen werden sich nicht mit allen von Herrn Rothert gegen mich vorgebrachten, ungerechtfertigten Aeusserungen beschäftigen, sondern sind blos erste beste Stichproben, welche den Leser aufmerksam machen sollen, dass es behufs objectiver Beurtheilung der obschwebenden Fragen oft nöthig sein wird, auf meine Arbeiten zurückzugehen. —

1. Nach der fast durchgehend abfälligen Kritik meines Buches »Bewegungsvermögen« durch Herrn Rothert gewinnt es den Anschein, als wäre die genannte Schrift nichts als ein ungerechtfertigter Angriff gegen Darwin. Ich werde gleich zeigen, dass eine solche Ableitung von jenen nicht gemacht wurde, welche in der Sache am meisten betheiligt sind oder waren.

Das Verhalten der Botaniker gegenüber dem Darwin'schen Buche war ein sehr verschiedenes. Diejenigen, welche mit den betreffenden Fragen nicht beschäftigt waren, haben die frappanten Resultate auf die Auto-

[1]) Bd. VII (1894).
[2]) Ergänzungsband. 1894.
[3]) Wien 1881.

rität Darwin's hin ohne weitere Kritik als richtig angenommen. Diejenigen hingegen, welche, wie Sachs und ich, sich jahrelang mit dem Studium des Heliotropismus, Geotropismus und verwandten Fragen beschäftigten, urtheilten anders, da sie in den von Darwin geführten Beweisen jene Exactheit vermissten, mit welcher man derartige Fragen zu lösen sich bestrebte, und weil manche von Darwin aufgestellte Behauptung den Eindruck der Uebertreibung machte. Bekanntlich verwarf Sachs[1]) das Buch Darwin's vollständig und hielt eine Widerlegung der neuen Aufstellungen und der vorgebrachten Beobachtungen für gänzlich überflüssig. Ich habe, beschwert durch eine übergrosse Thatsachenmasse, einige Gedanken Darwin's vielleicht nicht richtig gewürdigt, sein Buch aber sorgfältig geprüft, vieles bestätigt gefunden, manches näher verfolgt (z. B. die nach meinem Vorschlage heute allgemein als Darwin'sche Wurzelkrümmung bezeichnete, von Darwin entdeckte Bewegungserscheinung), die Circumnutation, wie heute noch, anders als er aufgefasst, und anderes als nicht richtig oder als nicht begründet erkennen müssen. Charles Darwin selbst hat in einigen an mich gerichteten Briefen manchen meiner gegen seine Theorie erhobenen Einwände gebilligt, und sein Sohn Francis, bekanntlich der Mitarbeiter an Ch. Darwin's »Bewegungsvermögen«, hat über Sachs' und mein Verhalten dem genannten Werke gegenüber sich folgendermaassen ausgesprochen: »Das Buch ist von Prof. Sachs mit einigen Worten professorieller Geringschätzung behandelt worden, und ist von Prof. Wiesner durch sorgfältige und wohlthuend ausgedrückte Kritik geehrt worden.«[2])

2. Manche meiner Aufstellungen werden von Herrn Rothert nicht aus dem Gesichtspunkte der Zeit ihrer Veröffentlichung, sondern nach seiner derzeitigen Auffassung beurtheilt, ein bei historisch-kritischer Behandlung eines Gegenstandes nicht erlaubtes Verfahren. Herr Rothert hätte bei Abgabe solcher kritischer Urtheile etwas vorsichtiger sein sollen, denn er selbst erklärt ja auf der ersten Seite seiner erstgenannten Abhandlung, dass er

[1]) J. Sachs, Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie. 1882. S. 665, 685, 879 ff.

[2]) Leben und Briefe Charles Darwin's. Herausgegeben von seinem Sohn Francis Darwin. Deutsch von J. Victor Carus. Bd. III. S. 318.

seit Abfassung seiner vorläufigen Mittheilung über denselben Gegenstand (also innerhalb zweier Jahre) seine theoretischen Anschauungen hätte ändern müssen. Daraus mache ich ihm keinen Vorwurf; aber dieser rasche Wechsel seiner eigenen Anschauungen hätte ihn doch abhalten sollen, von mir zu verlangen, dass ich vor mehr als sechzehn Jahren über »heliotropische Empfindlichkeit« hätte so denken sollen, wie er, durch Pfeffer geleitet, heute darüber denkt.

Ich habe nämlich in meiner Schrift über undulirende Nutation (1878) die ungleiche an Vorder- und Hinterseite und an den Flanken der Epicotyle (von *Phaseolus multiflorus* etc.) auftretende heliotropische und geotropische Krümmungsfähigkeit beschrieben. Herr Rothert bemängelt nun, dass ich hier und in anderen Abhandlungen Empfindlichkeit und Krümmungsfähigkeit verwechsle, bedenkt aber nicht, dass erst später der Unterschied zwischen Perception und Reaction (Krümmung) bezüglich der paratonischen Nutationen aufgestellt wurde, und erst in allerjüngster Zeit die thatsächlichen Beweise für räumliche Trennung von beiden sich in einzelnen Fällen heliotropischer und geotropischer Erscheinung finden liessen. Uebrigens habe ich an allen von Herrn Rothert (aus meiner Abhandlung über undulirende Nutation) citirten Stellen, wo ich über Versuchsergebnisse berichte (S. 9, 13 und 31), nie den Ausdruck Empfindlichkeit, sondern stets den Ausdruck Krümmungsfähigkeit gebraucht, also ohne jede theoretische Deutung dem unmittelbaren Thatbestande Rechnung getragen.

3. In meiner zuletzt citirten Arbeit führte ich also die Bewegungen der Keimstengel zum Lichte auf ungleiche heliotropische Krümmungsfähigkeit zurück und zeigte, dass wir es in diesen Bewegungen nicht etwa mit einer ausschliesslich auf Heliotropismus beruhenden Eigenthümlichkeit, sondern mit einer Combination von Heliotropismus und spontaner Nutation zu thun haben, welche letztere, wie ich in der genannten Abhandlung mehrfach hervorhob, auf ungleicher Wachsthumsfähigkeit verschieden gelegener Längstheile der Keimstengel beruht.

Mit Rücksicht auf diese meine Darlegungen sagt nun Herr Rothert (Ueber Heliotropismus S. 14): »Einen merkwürdigen Fehler in der Deutung der richtig beobachteten Thatsachen beging Wiesner. Die ungleiche

Lichtwärtskrümmung der Keimstengel bei Beleuchtung von verschiedenen Seiten schreibt dieser Forscher nicht der Combination von Heliotropismus und autonomer Nutation zu, sondern einer ungleichen heliotropischen Empfindlichkeit oder Krümmungsfähigkeit der verschiedenen Seiten des Keimstengels; desgleichen für Geotropismus. Und doch wird in der nämlichen Arbeit das Bestehen eines autonomen, von einseitiger Licht- und Gravitationswirkung unabhängigen Krümmungsbestrebens nachgewiesen, dessen Mitwirkung bei der heliotropischen und geotropischen Krümmung nothwendig zu der von Wiesner beobachteten Erscheinung führen muss, — so dass Wiesner's Annahme einer verschiedenen helio- und geotropischen Empfindlichkeit der verschiedenen Seiten des Keimstengels durch die von ihm selbst beigebrachten Thatsachen widerlegt wird.«

Welche Berechtigung all' diesen Bemängelungen beizumessen ist, ergiebt sich mit voller Klarheit aus folgender Stelle meiner Abhandlung (l. c. S. 6).

»Für die Betrachtung der uns hier zunächst interessirenden Eigenthümlichkeiten der ungleichen Wachsthumsfähigkeit des epicotylen Stengelgliedes (von *Phaseolus multiflorus*) geht aus dieser Versuchsreihe zunächst hervor, dass die Vorderseite (des epicotylen Stengelgliedes) am stärksten, die Hinterseite am langsamsten wächst, und da die rechten und linken Seiten sich unter einander gleich und im Vergleich zu Vorder- und Hinterseite intermediär verhalten, so darf wohl angenommen werden, dass die Wachsthumsfähigkeit von der Vorder- zur Hinterseite continuirlich abnimmt. Denn nur so wird es erklärbar, warum die heliotropische Krümmung am frühesten sich einstellt, wenn die Hinterseite beleuchtet wird, dieselbe am spätesten erfolgt, wenn die Vorderseite im Lichte sich befindet. Im ersteren Falle wird nämlich die wachsthumsfähigste Seite dadurch, dass sie im Schatten sich befindet, im Wachsthum gefördert. Im zweiten Falle hingegen wird die wachsthumsfähige Seite durch die Beleuchtung in der Längsentwickelung gehemmt und es gelangt nun die an sich weniger wachsthumsfähige Seite durch die Schattenstellung in günstigere Verhältnisse der Längsstreckung.«

Wo ist hier von »ungleicher heliotropischer Empfindlichkeit« an Vorder- und Hinterseite die Rede? Wo steckt hier der mir zugemuthete »merkwürdige Fehler in der Deutung der Thatsachen«?

4. Wer das Capitel IX der Schrift des Herrn Rothert über den Heliotropismus an der Hand der citirten Quellen durchnimmt, wird sich wohl leicht überzeugen können, dass der Herr Verfasser meine Angaben in einer geradezu unglaublichen Weise entstellt hat.

Herr Rothert führt zuerst, um die Grundlage der herrschenden Ansicht über den Zusammenhang zwischen Wachsthumsfähigkeit und heliotropischer Krümmungsfähigkeit der Organe darzulegen, den von Herm. Müller aufgestellten Satz an, dass an der heliotropischen Krümmung sich alle in Streckung befindlichen Zonen des betreffenden Organs betheiligen. Zur Begründung dieses Satzes, den Herr Rothert selbst als »lakonisch« hingestellt bezeichnet, wird von H. Müller nur ein einziger sehr roher Versuch vorgeführt, welcher darin bestand, dass ein abgeschnittener, in Wasser stehender, in Abständen von 20 zu 20 mm getheilter Spross von *Valeriana officinalis* bezüglich der Vertheilung von Wachsthumsintensität und heliotropischer Krümmungsfähigkeit geprüft wurde. Dieser Versuch konnte doch nur eine rohe Annäherung an den wahren Thatbestand ergeben.

Nun wird von Herrn Rothert behauptet, dass ich über diesen Zusammenhang »eine ganz andere Meinung« als H. Müller ausgesprochen habe. Diese Aussage ist aber ganz falsch. Denn auf derselben Seite meiner Schrift, welche Herr Rothert citirt, um meine angeblich irrige Ansicht bekannt zu geben (Bewegungsvermögen, S. 45), steht ausdrücklich: »Im grossen Ganzen läuft also die heliotropische Krümmungsfähigkeit dem Wachsthumsvermögen parallel.« Diese Stelle, welche wohl deutlich zeigt, dass, roh betrachtet, nämlich ohne in die Feinheiten des Gegenstandes einzudringen, Herm. Müller und ich, jede wachsende Zone eines heliotropisch krümmungsfähigen Organs für fähig halten; eine heliotropische Krümmung anzunehmen, hat Herr Rothert einfach ausgelassen.

Hingegen hat er, um mir eine falsche Auffassung unterzuschieben, eine Stelle aus meinem Buche (l. c. S. 45) aus dem Zusammenhang gerissen und verstümmelt. Ich sage: »Aber nicht jede wachsthumsfähige Zone eines Organs ist auch heliotropisch; es geht dies ja schon aus der Thatsache her-

vor, dass es Organe giebt, welche gar nicht heliotropisch sind.« Herr Rothert lässt nun das Wort »aber« aus (wodurch die Relation zu dem vorhergehenden Satze, dass nur eine wachsthumsfähige Strecke eines Organs heliotropisch krümmungsfähig ist, aufgehoben wird), ferner lässt er den hinter dem Strichpunkt stehenden Satz aus. Während ich also durch meinen Satz ausdrücken will, dass die Wachsthumsfähigkeit an sich noch nicht die Eignung zum Heliotropismus begründe, will Herr Rothert den Glauben erwecken, dass ich behaupte, in einem heliotropisch krümmungsfähigen Organe gebe es in Wachsthum (in Streckung) befindliche Zonen, welche nicht heliotropisch krümmungsfähig sind. Das wollte ich und konnte ich an der genannten Stelle nicht sagen.

Im weiteren Verlaufe meiner Darlegungen, wo ich auf feinere, vor mir gar nicht in Betracht gezogene Verhältnisse eingehe, zeige ich allerdings, dass an einem heliotropischen Organ Theile vorkommen können, welche nicht heliotropisch krümmungsfähig sind. Ich sage nämlich, dass die Stengelspitze nicht heliotropisch ist. Dagegen bemerkt Herr Rothert, das wäre eine ganz neue Behauptung, welche »mit den ziemlich allgemein acceptirten Ergebnissen von Sachs und Müller in directem Widerspruche stehe«. H. Müller hat von dem Verhalten der Stengelspitze bei der heliotropischen Krümmung gar nicht gesprochen, und aus seinem rohen Versuche (in welchem der Stengel in Zonen von 20 zu 20 mm getheilt war!) liess sich ja bezüglich des heliotropischen Verhaltens der Stengelspitze nichts ableiten. Sachs hat sich aber gar nirgends über das heliotropische Verhalten der Stengelspitze ausgesprochen.

Dass die Vegetationsspitze nicht heliotropisch ist, wird Jeder zugeben; ich habe aber gezeigt, dass häufig die tiefer liegende, halbmeristematische, kaum noch turgescirende, weiche, fast plastische Stengelzone nicht heliotropisch krümmungsfähig ist. Ist dieselbe kurz, z. B. bei *Cornus*, so steht die an einem solchen Stengelende befindliche Knospe aufrecht; ist sie lang, so hängen an derselben Laub- oder Blüthenknospen passiv hinab. Solche Knospen (oder selbst Blüthen) hängen stets nach dem Lichte über, weil der betreffende Stengel in seiner tiefer gelegenen, turgescirenden Partie (schwach) heliotropisch ist, wodurch eine Neigung des Stengels herbeigeführt wird, welche nothwendigerweise ein

Ueberhängen der betreffenden Laubknospen oder Blüthenknospen oder selbst Blüthen gegen das Licht bewirken muss.

Dass die Stengelspitze (Vegetationsspitze) nicht heliotropisch krümmungsfähig ist, giebt Herr Rothert trotz aller gegentheiliger Einwendungen schliesslich selbst zu (l. c. S. 154), und dass auch, wie ich zuerst angab, Stengelenden von Sprossen, trotz einseitiger Beleuchtung, der heliotropischen Krümmungsfähigkeit entbehren können, wird von Herrn Rothert eingeräumt (l. c. S. 155 und 156). Welches sind also meine irrigen Angaben? Dieselben konnten nur aus den unrichtig wiedergegebenen Citaten abgeleitet werden.

5. Auch mit rein thatsächlichen Angaben aus meinen Schriften geht Herr Rothert oft sehr ungerecht um. Auch dafür will ich einige Beispiele anführen:

Ich habe gefunden, dass decapitirte Wurzeln bei rascher Rotation positiv geotropisch reagiren. Unabhängig von mir hat Brunchorst ebenfalls einen — aber in anderer Weise eingeleiteten — Rotationsversuch gemacht, dabei aber keine positive Reaction decapitirter Wurzeln wahrgenommen.

Herr Rothert findet nun gar keine Anhaltspunkte, um zu entscheiden, wer von uns beiden Recht hat. Nun giebt es doch ein einfaches Mittel zu entscheiden, wer von uns beiden Recht hat. Man braucht nur den Versuch zu wiederholen.

Freilich muss dies mit der nöthigen Umsicht und Genauigkeit geschehen. Im Laufe der Jahre ist dieser Rotationsversuch wohl von Hunderten meiner Schüler gesehen worden, derselbe ist nie missglückt. Offenbar war die Versuchsanstellung Brunchorst's eine mangelhafte. (Die Wurzeln seiner Versuchspflanzen befanden sich während der Rotation in feuchten Sägespähnen, meine Versuchspflanzen hingegen in absolutfeuchtem Raume.)

Es ist mir übrigens nicht das erstemal widerfahren, dass meine Versuchsergebnisse in leichtfertiger Weise, nämlich aus Mangel an erforderlicher Genauigkeit bei Wiederholung des Experimentes, in Frage gestellt wurden. Herrn Rothert's Schrift[1]) ist ein sehr lehrreicher derartiger Fall zu entnehmen, den der Herr Verfasser leider nicht mit der nöthigen Objectivität erzählt.

Ich habe bekanntlich (Bewegungsvermögen)

---

[1]) Function der Wurzelspitze. S. 197.

gezeigt, dass decapitirte Wurzeln weniger wachsthumsfähig sind als intacte. Eine nicht geringe Zahl von Beobachtern hat nachuntersucht, und beinahe Jeder, mit Ausnahme von Molisch, welcher meine Angaben bestätigte, erhielt ein anderes Resultat. Die einen fanden keine Verminderung in der Wachsthumsfähigkeit der decapitirten Wurzeln, die andern sogar eine Beschleunigung etc. Ich habe nun in einer spätern Abhandlung meine Methode der Cultur der decapitirten Wurzeln genau beschrieben und gezeigt, auf welche Umstände die Fehler meiner Gegner zurückzuführen sind. Ich zeigte nämlich, und das war vorher ganz unbekannt, dass decapitirte Wurzeln im Wasser rascher als in feuchten Medien wachsen, dass also, wenn die Culturen sehr nass gehalten werden, ganz andere Resultate bezüglich des Längenwachsthums der Wurzeln resultiren müssen, als bei Anwendung eines mehr oder minder feuchten Substrates. Damit war die Frage gelöst, warum die von zahlreichen Beobachtern angestellten Beobachtungen über das Längenwachsthum decapitirter Wurzeln so verschieden ausfielen.

Herr Rothert sieht wohl auch ein, dass ich die Fehler meiner Gegner durch die genannte Auffindung aufgedeckt habe. Aber wie wird dieses Zugeständniss vorgebracht! Die Auffindung des beschleunigten Wachsthums decapitirter Wurzeln im Wasser erscheint bei Herrn Rothert gewissermaassen anonym, nämlich ohne directes Citat, während er sonst nicht versäumt, jeden meiner angeblichen Irrthümer durch Citirung möglichst zu fixiren. So sehr es Jedem einleuchten muss, dass es in der genannten Frage darauf ankommt, das Medium, in welchem die Wurzeln sich befinden, in möglichst constanter Feuchtigkeit zu erhalten, sagt Herr Rothert doch[1]): »Wiesner scheint seine Versuchsanstellung für die einzig richtige zu halten; darüber liesse sich offenbar streiten, doch wollen wir uns auf eine Discussion nicht einlassen, da die ganze Frage ziemlich nebensächlich ist.« Doch widmet Herr Rothert dieser Frage einen ansehnlichen Theil seiner Schrift.

6. Herr Rothert hat die Behauptung aufgestellt, dass jene Versuche, welche mich zur Aufstellung des »Zugwachsthums« leiteten, ein ganz anderes als das von mir angegebene Resultat liefern.

[1]) l. c. S. 187.

Die betreffenden Versuche wurden von mir im Jahre 1878 im I. Theile meiner Abhandlung über Heliotropismus (S. 56 ff.) beschrieben, also lange vor dem Erscheinen des Darwin'schen Buches. Ich hatte diese Versuche also gar nicht zu dem Zwecke unternommen, um Darwin's Angabe über die heliotropische Reizfortpflanzung zu prüfen, sondern aus ganz anderen Gründen, welche hier gleichgültig sind und die in meiner Abhandlung nachgesehen werden können.

Der Hauptversuch bestand, in Kürze gesagt, darin, dass gleichaltrige und auch sonst möglichst gleiche Keimlinge der Kresse theils ruhend, theils in einer Verticalebene, langsam vor einer constanten Lichtquelle rotirend, einseitiger Beleuchtung ausgesetzt wurden, wobei die ersteren sich bis auf den Grund der Lichtquelle zuneigten, während die letzteren im unteren Theile in der Rotationsebene blieben, im Uebrigen sich mit scharfer Krümmung in die Richtung des constanten Lichteinfalls stellten. Dieser Versuch muss mit Keimlingen ausgeführt werden, welche während des Versuches bis zum oder nahezu bis zum Grunde wachsen, die aber nicht zu jung sein dürfen, damit an den Hypocotylen derselben der Grad der Wachsthumsfähigkeit und heliotropischen Krümmungsfähigkeit in der Richtung von oben nach unten vom Maximum bis auf Null hinabreiche. Das Resultat der Versuche, nämlich das ausdrücklich (l. c. S. 56) hervorgehobene Verhalten der verschieden alten im Wachsthume begriffenen Theile der Keimstengel besagt deutlich, welche Sorgfalt auf die Auswahl der Keimlinge in diesem Versuche zu verwenden ist. Diese Auswahl hat Herr Rothert nicht getroffen und es musste sein Versuch misslingen. Ich und meine Schüler haben seit 1878 vielleicht fünfzig mal diesen Versuch wiederholt, aber immer mit demselben Erfolge. Auch liess ich gleich, nachdem mir Herrn Rothert's Abhandlung bekannt wurde, den Versuch wiederholen, um einigen in meinem Laboratorium mit einschlägigen Fragen beschäftigten Herren zu zeigen, dass trotz des Widerspruchs seitens des Herrn Rothert der genannte Versuch genau in derselben Weise verläuft, wie ich denselben beschrieben habe.

Herr Rothert hat zu seinen Versuchen zu junge Keimlinge gewählt. Infolgedessen konnte es nicht ausbleiben, dass sowohl die rotirenden, als die ruhend aufgestellten bis

auf den Grund sich der Lichtquelle zuneigen mussten, da die über dem Boden befindlichen Theile sehr wachsthumsfähig und deshalb sehr stark heliotropisch krümmungsfähig waren. Es musste selbstverständlich, wie er es abbildet, die Krümmung der rotirenden Keimlinge gegen die Lichtquelle eine stärkere sein, als die der ruhenden, da bei den ersteren die geotropische Gegenkrümmung fehlte.

Was aus meinen Versuchen bezüglich der heliotropischen Reizleitung oder überhaupt abzuleiten ist, soll hier nicht discutirt werden. Es handelt sich bloss darum, wie der Versuch verläuft. Jeder, der genau experimentirt, wird sich leicht davon überzeugen können, dass der von mir beschriebene Verlauf des Versuches genau mit meiner Beschreibung übereinstimmt. Herr Rothert hat sich aber nicht einmal die Mühe gegeben, mit jener Pflanze zu experimentiren, welche ich dazu am geeignetsten gefunden habe, mit *Lepidium sativum*, obgleich ich hervorhob, dass die Keimlinge mancher anderen Pflanze zu den Versuchen gar nicht geeignet sind. Ich experimentirte ferner mit *Brassica oleracea*, er hingegen mit *B. Napus*.

Was das Zustandekommen der Krümmung des unteren Stengeltheiles eines ruhend aufgestellten Kressekeimlings gegen das Licht anbelangt, einer Krümmung, welche an einem völlig gleichen aber rotirenden vollständig unterbleibt, so kann dieselbe nur erklärt werden durch die Wirkung der am vorgeneigten Stengelende einseitig und continuirlich wirkenden Last, welche bei Rotation um horizontale Axe wegfällt. Eine andere Möglichkeit ist völlig ausgeschlossen. Da diese Krümmung im wachsenden Stengeltheile auftritt und mir die Last (statisches Moment) zu gering erschien, um die entstehende Krümmung zu erklären, so blieb mir nichts übrig, als anzunehmen, dass die durch die Last auf die Schattenseite des Stengels ausgeübte Zug- und durch die Last auf die Lichtseite ausgeübte Druckwirkung das Wachsthum des Keimstengels in der angegebenen Weise beeinflusse. Ich habe für diesen angenommenen Wachsthumsmodus den Ausdruck »Zugwachsthum« benutzt.

Herr Rothert bemüht sich nun, die Möglichkeit eines solchen Zugwachsthumes zu verneinen, wobei er sich u. a. auf Hegler beruft, welcher gefunden hat, dass durch longitudinalen Zug bei manchmal noch unmessbarer Dehnung eine Verlangsamung des Wachsthumes von Stengeln eintritt. Ich sehe

aber im »Zugwachsthum« nicht eine Zugwirkung, sondern eine antagonistische Zug-Druckwirkung.

Herr Rothert hat also die Erklärung meines Versuches umzuwerfen getrachtet, bevor es ihm noch gelungen ist, denselben genau nachzuahmen, mithin überhaupt zu sehen.

»Die Kraft — sagt Herr Rothert l. c. S. 149 —, mit welcher heliotropische und geotropische Krümmungen ausgeführt werden, ist, wie die in diesem Paragraph ausgeführten Versuche übereinstimmend zeigen, so gross, dass der Einfluss einer selbst relativ bedeutenden Belastung, welche der Krümmung entgegenzuwirken oder mitzuwirken strebt, dagegen einfach nicht in Betracht kommt.«

Wenn Herr Rothert, was so leicht ist, sich von dem von mir beschriebenen Erfolg meines Versuches an den von mir selbst mit Vorbedacht ausgewählten Versuchspflanzen überzeugt haben wird, so wird er erkennen, dass die von ihm aufgestellte Behauptung, wenigstens in den von mir angegebenen Fällen keine Geltung hat. Für jenen Theil der Krümmung des ruhend aufgestellten, einseitig beleuchteten Keimstengels, welcher am Klinostaten unterbleibt, giebt es keine andere Erklärung als die, dass die einseitig und continuirlich wirkende Last die Ursache derselben bildet. Wenn das statische Moment der Cotyledonen als solches die fragliche Krümmung nicht bewirken sollte, was seiner Unwahrscheinlichkeit halber von mir nicht geprüft wurde; was bleibt zur Erklärung der fraglichen Krümmung anderes übrig, als eine durch die einseitige Lastwirkung hervorgerufene Beeinflussung des Wachsthums anzunehmen?

Ich muss es nochmals betonen, um was es sich in dieser Bemerkung Nr. 6 handelt. Dass nämlich der von mir beschriebene Versuch so verläuft, wie ich denselben schon im Jahre 1878 beschrieben habe, und die gegentheilige Behauptung Rothert's auf ungenauer Wiederholung dieses Versuches beruht. —

Es wäre nicht leicht ein Ende zu finden, wollte ich auf alle von Herrn Rothert gegen mich gerichteten Angriffe antworten. Ich sagte ja oben schon, warum ich mich mit ein paar ersten besten Stichproben begnüge.

Es ist sehr bedauerlich, dass Herr Rothert seine, in mannigfacher Beziehung gewiss

werthvolle Arbeit durch viele unberechtigte Angriffe verunziert hat. Sachlichen Einwendungen oder Widerlegungen werde ich, gleich jedem Einsichtsvollen, stets zugänglich sein, und Fehler bereitwillig eingestehen. Wer von uns Physiologen kann sagen, dass er nie einen Fehler beging. Es ist ja völlig zutreffend, was Charles Darwin in einem an mich gerichteten Briefe (Down, 4. Oct. 1881) sagt: »Physiologie, gleichviel ob Pflanzen- oder Thierphysiologie, ist eine gar schwierige Wissenschaft, und ich glaube, dass dieselbe hauptsächlich durch die Eliminirung und Rectificirung der immer unterlaufenden Irrthümer fortschreitet.« —

Das in den obigen Bemerkungen gekennzeichnete Verfahren des Herrn Rothert, meine Untersuchungsergebnisse nicht objectiv und vielfach auch nicht wahrheitsgetreu wiederzugeben, richtet sich in den Augen jedes rechtlichen Mannes wohl von selbst; ich will darüber kein Wort verlieren. Und was die Form seines doppelten gegen mich gerichteten Angriffes anbelangt, so will ich den Herrn Rothert gebührenden Tadel in die mildeste Form kleiden, indem ich sage, dass die folgende briefliche, mein Buch »Bewegungsvermögen« betreffende Aeusserung Charles Darwin's auf Herrn Rothert keine Anwendung finden kann.

Ch. Darwin schrieb an mich (Down, Beckenham, Kent, October 25, 1881): »Vor allem lassen Sie mich Ihnen herzlich danken für die Art und Weise, mit der Sie mich durchweg behandelt haben. Sie haben gezeigt, wie ein Mann in der entschiedensten Weise von der Meinung eines anderen abweichen und doch seinen Meinungsunterschied mit der vollkommensten Höflichkeit ausdrücken kann. Nicht wenige englische und deutsche Naturforscher könnten eine nützliche Lehre aus Ihrem Beispiele ziehen, denn die rohe Sprache, die oft Männer der Wissenschaft gegenseitig führen, thut nicht gut und degradirt nur die Wissenschaft.«

Caplauche, M. de, Dictionnaire iconographique des Champignons supérieurs (Hymenomycétes) qui croissent en Europe, Algérie et Tunisie. Paris, P. Klincksieck. 1894. kl. 8. 542 p.

Die Bestimmung der Hymenomyceten, die leider mitunter eine unabweisbare Nothwendigkeit wird, ist, wie Jedermann weiss, ausserordentlich unangenehm und schwierig. Der Verfasser hat deswegen einen alphabetischen Index der vorhandenen für die Bestimmung nutzbaren Abbildungen zusammengestellt und damit eine recht dankenswerthe Arbeit ausgeführt. Die Fries'sche Nomenclatur ist zu Grunde gelegt. Da aber die Synonyme mit Verweisungen auf den Namen, unter dem die Art hier aufgenommen wurde, fehlen, so sind dem Buch einige Tableaux de concordance für die hauptsächlichsten Bilderwerke beigefügt, aus denen man ersehen kann, unter welchem Namen die abgebildete Art bei Fries geht; besser wäre es schon gewesen, alle Synonyme mit den nothwendigen Verweisungen in den Haupttext aufzunehmen.

Solms.

Personalnachrichten.

Am 1. December v. J. starb zu Bern Professor Dr. Flückiger im Alter von 66 Jahren.

Am 13. December v. J. starb zu Friedenau bei Berlin Prof. Dr. M. Kuhn, der bekannte Pteridologe.

Dem bisherigen Privatdocenten an der Universität Göttingen, jetzigem Lehrer an der grossherzogl. Obst- und Weinbauschule zu Oppenheim a. Rhein, Dr. Alfred Koch, ist vom preuss. Cultusministerium der Titel »Professor« verliehen worden.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. 12. Heft 8. 1894. E. Palla, Ueber eine neue, pyrenoidlose Art und Gattung der Conjugaten (1 Taf.). — Ernst H. L. Krause, Ueber das angebliche Indigenat der *Pinus Mughus* in den Vogesen. — S. Schwendener, Ueber die »Verschiebungen« der Bastfasern im Sinne von Höhnel's (1 Holzschn.). — A. Borzì, Ueber *Dictyosphaerium* Näg. — Hugo Zukal, Neue Beobachtungen über einige Cyanophyceen (1 Taf.).

Botanisches Centralblatt. 1894. Nr. 48. Bericht über die Sitzungen der Section »Systematische Botanik und Floristik« der Wiener Naturforscherversammlung: Ascherson, Erklärung der Geschäftsleitung der vom internationalen Kongress in Genua (1892) eingesetzten Nomenclatur-Commission. — Hackel, Ein Fall von Kleistogamie an der Solanacee *Salpiglossis variabilis*. — v. Halacsy, Die Vegetationsverhältnisse Griechenlands. — de Toni, Die Entdeckung der bisher nur aus Frankreich und Böhmen bekannten seltenen Alge *Lithoderma fontanum* Flah. in Padua. — Fritsch, Ueber die Entwickelung der Gesneriaceen. — Kerner von Marilaun, Ueber samenbeständige Bastarde. — Stockmeyer, Das Leben im Bache und der fliessenden Süsswasser überhaupt. — Id., Ueber Spaltalgen. — v. Wettstein, Ueber das Androeceum der Rosaceen und dessen Bedeutung für die Morphologie der Pollenblätter überhaupt. — Ritter von Beck, Die Vegetationsverhältnisse der nordwestlichen Balkanländer. — Hausknecht, Eine neue Art von *Rhinanthus*. — Palacky, Ueber die Bakerschen Hypothesen der madagascarschen Urflora. —

Nr. 49. Krause, Pflanzengeographische Bemerkung über *Ilex aquifolium*. — Tschirch, Ueber Sekrete und Sekretbildung. — Nr. 50. Heinricher, Wahrung der Priorität. Zur Frage der Entwickelungsgeschichte der Adventivknospen bei Farnen. — Knoblauch, Beiträge zur Kenntniss der Gentianacee. — Nr. 51. Knoblauch, Id. (Forts.) — Bauer, Verkohlte Samen aus den Pfahlbauten von Ripac in Bosnien. — Müllner, Zwei für Niederösterreich neue *Quercus*-Hybriden. — Linsbauer, Ueber einige Versuche über die conservirende Wirkung von Formol. — Fritsch, Die geographische Verbreitung der *Orchis Spitzelii* Sauter.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. XLV. Heft 3/4. J. Stoklasa, Die wasserlöslichen Verbindungen der Phosphorsäure in den Superphosphaten. (Mit Tafel.) — W. Seifert, Ueber einen neuen Bestandtheil der Traubenbeeren amerikanischer Reben und den Wachskörper derselben (m. Tafel). — E. Wrampelmeyer, Ueber die Werthbestimmung der in Wasser unlöslichen Phosphorsäure. — C. J. van Lookeren-Campagne, Ueber die Zuckerart des Indikans. — H. Rodewald, Ueber die Quellung der Stärke. — D. Prianischnikow, Zur Kenntniss der Keimungsvorgänge bei *Vicia sativa*. — W. Bauer, Ueber Lävulose aus getrockneten Apfelsinenschalen *Citrus aurantiacum chinensis*. — V. Vedrödi, Eine Studie über die Verbrennlichkeit des Tabakes.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. November 1894. R. von Wettstein, *Euphrasia* (cont.). — N. Nestler, Untersuchungen über Fasciationen (cont.). — J. Haring, Abnorme Kätzchenbildungen bei *Salix* (concl.). — F. Kränzlin, *Orchidaceae Papuanae* (cont.). — G. v. Pernhoffer, *Hieracia Seckauensia* exsiccata (cont.)

Annals of Botany. Vol. VIII. Nr. 32. December 1894. B. M. Davis, *Euglenopsis*, a New Alga-like Organism (1 pl.). — D. M. Mottier, Contributions to the Life-History of Notothylas (2 pl.). — F. C. Newcombe, The Cause and Conditions of Lysigenous Cavityformation. — V. M. Spalding, The Traumatropic Curvature of Roots (1 pl.). — C. H. Wright, On the Double Flower of *Epidendrum vitellinum* Lindl. (1 pl.). — T. Johnson, Two Irish Brown Algae: *Pogotrichum* and *Litosiphon* (1 pl.). — Notes. F. O. Bower, On Apospory and Production of Gemmae in *Trichomanes Kaulfussii* Hk. and Gr. (With Woodcuts 3, 4, and 5.) — H. H. Dixon and J. Joly, On the Ascent of Sap.

Neue Litteratur.

Arcangeli, G., Compendio di Botanica. 2. ediz. 8. 4 e 271 p. con figure. Tipografia Mariotti, Pisa 1894.

Bartels, Wilh., Studien über die Cangoura und deren Stammpflanze. 8. 33 S. m. 1 Taf. in Fol. Inauguraldissertation. Erlangen 1894.

Boerlage, J. G., en J. H. Koorders, Bijdragen tot de Kennis der Boomflora van Java III. (Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Vol. 53. Ser. 10. Vol. 2. 1893. p. 63.)

Burberry, H. A., The amateur orchid cultivator's guide book. 8. 146 p. w. Illustrations. Liverpool, Blake and Mackenzie. 1894.

Elfert, Theod., Ueber die Auflösungsweise der secundären Zellmembranen der Samen bei ihrer Keimung. 4. 25 S. Inauguraldiss. Erlangen 1894.

Heiden, Heinr., Anatomische Charakteristik der Combretaceen. 8. 61 S. m. 1 Taf. Inauguraldiss. Erlangen 1894.

Hick, Thomas, On the primary structure of the stem of *Calamites*. (Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society. 1894.)

Itschert, Peter, Beiträge zur anatomischen Kenntniss von *Strychnos* Tieuté. 8. 26 S. m. 1 Taf. Inauguraldiss. Erlangen.

Küster, W. von, Die Oelkörper der Lebermoose und ihr Verhältniss zu den Elaiplasten. Inauguraldiss. Basel 1894.

Kurtz, Franz, Beiträge zur Kenntniss der Bestandtheile von *Scilla maritima*. 8. 20 S. Inauguraldiss. Erlangen 1894.

Schencke, Paul, Ueber *Stratiotes Aloides*, zur Familie der Hydrocharideen gehörig. 8. 28 S. 16 Taf. Inauguraldissert. Erlangen 1894.

Schimpfky, R., Unsere Heilpflanzen in Bild und Wort f. Jedermann. Ihr Nutzen und ihre Anwendung in Haus und Familie. 12. bis 17. (Schluss-) Liefg. Gera, Fr. Eugen Köhler's Verl. gr. 8. 50 farb. Taf. 8 und 47 Bl. u. 8 S. Text.

Schmidt, A., Atlas der Diatomaceenkunde. In Verbind. m. Gründler, Grunow, Janisch und Witt herausgeg. 48. und 49. Heft. Leipzig, O. R. Reisland. Fol. 8 Taf. m. 8 Bl. Erklärgn.

Schulze, M., Die Orchidaceen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 8. bis 13. (Schluss-) Liefrg. Gera, Fr. Eugen Köhler's Verlag. Lex.-8. 39 Taf. m. 8 und 124 S.

Selle, Heinr., Ueber den anatomischen Bau der *Fabae Impigem* und der Wurzel von *Derris elliptica*. 8. 31 S. 3 Taf. Inauguraldissert. Erlangen 1894.

Seward, A. C., A new British carboniferous fossil. (Reprinted from »The Naturalist«. August 1894.) 1 Taf.

Silber, Alfr., Ueber die Bestandtheile der *Bryonia*-Wurzel mit besonderer Berücksichtigung des darin vorkommenden bitteren Stoffes. 8. 22 S. Inauguraldissert. Erlangen 1894.

Smith, W. G., Untersuchung der Morphologie und Anatomie der durch Exoasceen verursachten Sprossund Blattdeformationen. 1 Taf. Fig. Inauguraldiss. München.

Szyszylowicz, I., Diagnoses plantarum novarum a Cl. D. Const. Jelski in Peruvia lectarum. Pars I. (Aus: Dissertationes acad. litterarum Cracov.) gr. 8. 25 S.

Tschirch, A., und O. Oesterle, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. 5. Liefg. Leipzig, T. O. Weigel Nachf. gr. 4. 26 S. m. 5 Taf.

Weberbauer, A., Beiträge zur Samenanatomie der Nymphaceen. Inauguraldissertation. Berlin 1894. 1 Taf. Leipzig, W. Engelmann. (Engler's Bot. Jahrbücher. Bd. 18.)

Wittmack, L., Die Wiesen auf den Moordämmen in der kgl. Oberförsterei Zehdenick. 4. Bericht (das J. 1893 betr.). (Aus: Landw. Jahrbb.) Berlin, Paul Parey. Lex.-8. 28 S.

Wünsche, Otto, Der naturkundliche Unterricht in Darbietungen und Uebungen. Heft 1. Die Farne. 18 S. 1 Taf. — Heft 2. Die Moose. 23 S. 1 Taf. — Heft 3. Die Gräser. 42 S. 1 Taf. 8. Zwickau 1891—1894.

Zimmermann, A., Das Mikroskop. Ein Leitfaden der wissenschaftlichen Mikroskopie. Wien, Deuticke 1895. 8. 334 S. m. 231 Fig. im Text.

—— **E.,** Weiteres über angezweifelte Versteinerungen von *Spirophyton* und *Chondrites*. 11 Holzschn. (Naturwissenschaftl. Wochenschrift. IX. Nr. 30.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 2.** 16. Januar 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Rothert, W., Ueber Heliotropismus. — Loew, E., Blüthenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Zur gefl. Beachtung.** — **Berichtigung.**

Rothert, W., Ueber Heliotropismus.

(Separatabdruck aus den Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, herausgegeb. v. Ferd. Cohn. Bd. VII. Heft 1. 1894. m. 60 Abbildgn. im Text.)

In dieser umfangreichen Abhandlung (212 Seiten und 85 §§) beschäftigt sich der Verfasser hauptsächlich mit der Frage nach der Fortleitung des heliotropischen Reizes und der Verwerthung seiner Resultate unter allgemeinen Gesichtspunkten. Die Versuche, der Hauptsache nach in Pfeffer's Laboratorium angestellt, sind offenbar sehr gut überlegt und ausgeführt worden, die Resultate sind sorgfältig abgeleitet.

Die Frage, ob eine Fortleitung des heliotropischen Reizes existire, war von Darwin gestellt und bejaht worden, wie Verf. zeigt, auf Grund nicht genügender Versuche, von Wiesner aber verneint worden, auf Grund falsch gedeuteter Versuche und einer »recht eigenthümlichen« Kritik der Ausführungen Darwin's. Sieht man von den Versuchen Vöchting's mit Malvaceen-Blattstielen und jenen Krabbe's mit *Phaseolus* ab, so liegt keine weitere Litteratur vor.

Der Verf. theilt die geprüften Objecte nach ihrer Herkunft in Gruppen, die er getrennt bespricht und die auch in ihrem heliotropischen Verhalten sich zum Theil unterscheiden.

Die erste Gruppe wird von dem Gros der untersuchten Gramineenkeimlinge gebildet. Besonders brauchbar erwies sich *Avena sativa*, etwas weniger günstig *Phalaris canariensis*. Hier, wie in den übrigen Gruppen wird eine Schilderung der anatomischen Structur, dann das normale Verhalten einseitig beleuchteter Keimlinge vorausgeschickt. Durch Verdunkelung der Spitze (mit Staniol-Kappen) auf eine Länge von 3—7½ mm, unter allen Cautelen und in einigen Modificationen ausgeführt (auf die Ref. nicht eingehen kann), liess sich nachweisen, dass nicht nur die Spitze, sondern auch der untere Theil des Cotyledo empfindlich ist, jedoch in weit geringerem Grade als die Spitze, denn seine Krümmung fällt aus bei verdunkelter Spitze viel geringer. Verf. zeigt, dass diese Versuchsergebnisse mehr mit den Schlussfolgerungen Darwin's als mit dessen Versuchsergebnissen im Widerspruch stehen. Jedenfalls war bei den Versuchen des Verf. die Verdunkelung vollständiger und wurden die Versuche selbst in viel grösserem Maassstabe ausgeführt. So wurden mit *Avena* 28 Versuche mit 143 Vergleichsobjecten und 173 Versuchsobjecten angestellt, mit *Phalaris* 8 Versuche mit 48 Vergleichsobjecten und 46 Versuchsobjecten. Bei *Avena* ist die stärker empfindliche Spitze 3 mm lang, im übrigen Cotyledo ist die Empfindlichkeit gleichmässig vertheilt, von der Spitze sind die obersten 1 bis 1½ mm wieder besonders empfindlich. Wie Klinostatenversuche lehren, ist diese ungleiche Vertheilung keine Gravitationswirkung.

Darin, dass die heliotropische Krümmung des unteren Theiles des Cotyledo bei verdunkelter Spitze schwächer ausfällt als bei gleichzeitig beleuchteter Spitze, liegt schon ein schlagender Beweis dafür, dass sich ein Reiz von der Spitze zur Basis fortpflanzt. Der Reiz könnte aber entweder direct die Krümmung anregen oder nur die heliotropische Empfindlichkeit des Untertheiles steigern. Im ersten Falle würde die Krümmung auch bei Ausschluss einseitiger Beleuchtung vom Untertheil zu Stande kommen müssen, im zweiten nicht. Versuche, bei denen der Untertheil durch »Papierschürzen«, Papierröhren mit Deckeln oder durch Verschütten mit feingesiebter, trockener Erde verdunkelt und nur eine, einige mm lange Spitze einseitig beleuchtet wurde, ergaben Krümmung des Untertheiles, zeigten also, dass der Reiz direct übermittelt wird. Die Krümmung fällt nicht so gross aus, wie wenn der Obertheil und der Untertheil beleuchtet wird, die Mitwirkung eines directen Reizes unter gewöhnlichen Verhältnissen ist also evident.

Durch Beleuchtung einer Ringzone konnte Verf. demonstriren, dass von jeder heliotropisch empfindlichen Zone ein Reiz fortgeleitet werden kann, jedoch, wie es scheint, nur basipetal, durchaus nicht acropetal. Durch Zerschneiden der beiden Leitstränge im Cotyledo liess sich ferner nachweisen, dass die Fortpflanzung zum mindesten ebensogut im Parenchym erfolgen kann.

Sehr hübsch sind die Versuche, bei denen Verf. die Keimlinge von zwei opponirten Seiten gleichstark beleuchtete. Durch eine »Papierschürze« war dafür gesorgt, dass das Licht der einen Lampe nur den Obertheil, das der anderen nur den Untertheil des Objectes traf. Zunächst krümmten sich beide, Spitze und Untertheil, in entgegengesetztem Sinne, der Untertheil schwächer, dann wurde jedoch der gegen seine Lichtquelle concave Bogen des Untertheiles gegen seine Lichtquelle convex!

Ein und derselbe Versuch lehrte also:

1. Die überwiegende Empfindlichkeit der Spitze. 2. Die Fortleitung des Reizes. 3. Das Ueberwiegen des zugeleiteten Reizes über den direct inducirten. Ganz entsprechende Resultate erhielt Verf., wie gleich hier bemerkt werden mag, bei gleicher Versuchsanstellung auch mit Keimlingen von *Agrostemma Githago* und *Vicia sativa*.

Die Spitze der Cotyledon ist übrigens nicht nur heliotropisch, sondern auch geotropisch empfindlicher als der Untertheil, der geotropische Reiz pflanzt sich ebenfalls nach unten fort.

Eine zweite Gruppe bilden die untersuchten Paniceenkeimlinge (hauptsächlich von *Panicum sanguinale* und *miliaceum*, sowie von *Setaria viridis* stammend). Die Pflänzchen unterscheiden sich von den zur ersten Gruppe gehörigen Keimlingen durch das stark entwickelte Hipocotyl, der Cotyledo bleibt kurz und wird bald durchbrochen. Heliotropisch empfindlich ist nur der Cotyledo, und zwar vor allem die Spitze, heliotropisch krümmungsfähig sind zunächst Cotyledo und Hypocotyl, später nur das letztere, dessen Krümmung stets auf einen zugeleiteten Reiz hin erfolgt. Hier liegt also wirklich jenes Verhalten vor, das Darwin für *Phalaris* und *Avena* angab, mit dem Unterschied, dass es sich nicht um Theile eines Organes, sondern um zwei Organe handelt.

Eine Zwischenstellung zwischen beiden Gruppen nimmt *Sorghum vulgare* ein (so bezeichnet Verf. eine am Amur als »Gao-lan« cultivirte Getreideart, mit der er in Kasan experimentirte). Hier ist das Hypocotyl selbst empfindlich, aber weniger als der Cotyledo, dieser verhält sich also in Bezug auf seine Empfindlichkeit zum Hypocotyl wie die Spitze zur Basis des Cotyledon bei *Avena* und *Phalaris*.

Die Dicotylenkeimlinge bilden eine dritte, physiologisch ganz inhomogene Gruppe, in der Verf. vier Typen unterscheidet.

Zu Typus 1, der die Mehrzahl der Arten umfasst, gehören die untersuchten Cruciferen (vor allem die zumeist benutzte *Brassica oleracea*, ausserdem *Sinapis alba*, *Crambe hispanica*, *Biscutella auriculata* und *Lepidium sativum*), dann *Agrostemma Githago*, *Vicia sativa*, *Zinnia elegans*, *Cannabis sativa* und *Pharbites hispida*. Sie verhalten sich wie die Mehrzahl der Gramineenkeimlinge: Der Untertheil des Keimstengels ist auch heliotropisch empfindlich, aber schwächer als der Obertheil. Die abweichende Angabe Darwin's lässt sich aus dessen Versuchen nicht ableiten. Die besonders empfindliche Region ist bei *Vicia sativa* 13 mm lang, bei *Brassica* länger. Ob die Cotyledonen und die Endknospe beleuchtet sind oder nicht, erweist sich einflusslos. Wird bei (etiolirten) Keimlingen von *Vicia* der Stengel 6 cm hoch, so hat die Spitze ihre besondere Empfindlichkeit verloren.

Das entgegengesetzte Verhalten zeigen Typus 3: *Tropaeolum* und Typus 4: *Coriandrum* und *Solanum Lycopersicum*: Epicotyl respective Hypocotyl weisen ganz gleichmässig vertheilte Empfindlichkeit auf. Zwischen beiden Extremen vermittelt Typus 2, den *Daucus Carota* und *Linum usitatissimum* bilden; hier ist die Empfindlichkeit der Spitze eben merklich grösser.

Die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes konnte Verf. bei allen daraufhin untersuchten Keimlingen constatiren, obschon oft bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden waren. So ging es z. B. bei *Vicia sativa* nicht an, den Untertheil des Keimstengels durch die »Papierschürze« oder das Papierrohr mit Deckel zu verdunkeln, dagegen führte Verschütten mit feingesiebter trockener Erde und die Beleuchtung von zwei opponirten Seiten (wie sie für Gruppe 1 referirt wurde) zum Ziel. Rothert glaubt die negativen Resultate, die er mit Papierschürze und Papierröhre erhielt, durch Druckwirkungen der Lochränder erklären zu müssen, durch die die heliotropische Reizbarkeit der benachbarten Theile aufgehoben oder bedeutend herabgesetzt worden sei (ohne dass das Wachsthum eine Verlangsamung erlitten hätte). Dies wäre gewiss ein sehr eigenthümliches Verhalten, wie Rothert selbst bemerkt; er ist darauf nicht weiter eingegangen.

Dass Wiesner keine Reizfortleitung beobachten konnte, hing mit der geringen Expositionsdauer zusammen, die gerade lang genug war, um bei den Vergleichskeimlingen eine Krümmung des

Untertheils infolge directer Reizung eintreten zu lassen, während bei den Versuchskeimlingen der Reiz noch nicht Zeit gehabt hatte, weit genug nach unten vorzudringen.

In eine vierte Gruppe sind Blattstiele und Blätter zusammengefasst. Hier fand Rothert nur wenige brauchbare Objecte. Bei *Allium Cepa* (Keimlinge und Blätter austreibende Zwiebeln) wies die Spitze des Blattes keine grössere Empfindlichkeit auf, eine kurze Region an der Basis dagegen geringere. Von der beleuchteten Spitze wird der Reiz zu dem verdunkelten (mit Erde verschütteten) unteren Theilen geleitet. Im Blattstiel von *Tropaeolum* ist die Empfindlichkeit gleichmässig vertheilt, der Reiz wird basipetal geleitet, ob die Lamina beleuchtet ist oder nicht, ist belanglos. Dies hatte bereits Vöchting durch Abschneiden nachgewiesen, Rothert verdunkelte sie durch Umhüllen mit Staniol. Für die Blattstiele von *Pharbites*, *Althaea*, *Viola* und *Petroselinum* wurde wenigstens die Existenz der Reizfortpflanzung nachgewiesen.

Eine fünfte und letzte Gruppe enthält die untersuchten erwachsenen Stengelorgane. Auch hier erwiesen sich nur bestimmte Pflanzen für die Versuche brauchbar. Bei *Dahlia variabilis* (austreibende etiolirte Sprosse der var. *Juarezii*) war eine relativ kurze Spitzenregion empfindlicher als der übrige Spross, bei *Vivia sativa* liess sich keine solche Differenz nachweisen, hier tritt die gleichmässige Vertheilung schon früh an Stelle der ungleichmässigen, die die Keimpflanzen zeigen.

Die Fortleitung des heliotropischen Reizes hat Rothert für zahlreiche Objecte constatiren können, er führt eine ganze Reihe auf, von *Vicia*, wo der Nachweis nur ausnahmsweise gelang, durch *Dahlia*, *Urtica dioica*, *Lophospermum scandens* und andere Pflanzen zu den bestreagirenden Objecten, *Linum usitatissimum*, *Coleus*, *Galium purpureum* und *Brodiaea congesta*. Für den Blüthenschaft dieser Liliacee bestimmte er die Schnelligkeit der Reizfortpflanzung zu 2 cm in der Stunde.

Für eine Prüfung negativ heliotropischer Wurzeln liessen sich keine brauchbaren Objecte finden.

Auch Wiesner hatte bei Stengeln (und Keimlingen) die Reizfortpflanzung thatsächlich beobachtet. Da es ihm jedoch darum zu thun war, ihre Nichtexistenz zu beweisen, ersann er das »Zugwachsthum«, in dem Spitze des Organes, durch die Krümmung in und unter ihr aus der Verticalen gerückt, in doppeltem Sinne einwirken sollte: einmal durch ihre Schwere direct ziehend und comprimirend, dann durch das Ziehen eine Beschleunigung, durch den Druck eine Verzögerung des Wachsthumes bedingend. Seit wir durch

Hegler die Wirkung des mechanisches Zuges auf das Wachsthum kennen, ist eine Discussion von Wiesner's Zugwachsthumstheorie eigentlich überflüssig. Rothert beweist die Nichtigkeit der Anschauung Wiesner's aber noch direct. Das statische Moment der Endknospe wirkt auch nicht einmal verstärkend bei der Krümmung. Eine Belastung mit einer (durchsichtigen) Glaskappe, deren Gewicht das der Spitze um das $5^1/_2$fache übertraf, blieb einflusslos. Klinostatenversuche, die nach Wiesner die Wirksamkeit des Zugwachsthums zeigen sollen (am Klinostat fällt es natürlich weg), gaben, mit besser reagirenden Objecten angestellt, wie zu erwarten war, stärkere Krümmung, also das entgegengesetzte Resultat. Unter Wasser krümmten sich die Keimlinge gleich stark, wie ausserhalb desselben, obwohl hierbei, nach Wiesner's Ansicht, eine schwächere Krümmung zu Stande kommen sollte (infolge des Auftriebes). Wurden *Avena*-Keimlinge in engen Glasröhren, die eine Realisirung der heliotropischen Krümmung, also auch das »Zugwachsthum« unmöglich machten, exponirt, so krümmten sie sich nach Wegnahme der Röhre sofort und weit herab.

Der nächste Abschnitt behandelt allgemeine Fragen.

Jede noch in Streckung begriffene Region ist heliotropisch krümmungsfähig; die Behauptung Wiesner's, dass die jüngsten Internodien nicht krümmungsfähig seien, ist falsch; sie reagiren nur weniger rasch (infolge ihres langsameren Wachsthumes), werden die schneller reagirenden unteren Internodien mechanisch an der Ausführung der Krümmung gehindert, so krümmen sich auch die (jüngsten) oberen.

Ebenso falsch ist die Angabe Wiesner's, dass die Keimlinge verschieden empfindlich seien, je nach der Seite, von der man sie beleuchtet. Die Empfindlichkeit ist gleich, die Krümmung aber intensiver oder schwächer, je nachdem sie mit der Nutation zusammenfällt oder entgegengesetzt ist.

Der Ort der stärksten Krümmungsfähigkeit fällt nicht immer mit dem des stärksten Wachsthumes zusammen. Dies zeigt, dass die Krümmungsfähigkeit (K) nicht allein von der Wachsthumsintensität (V) abhängig sein kann, auch wenn wir zwei weitere Factoren, die Dicke der Organe (D) und ihren anatomischen Bau als übereinstimmend annehmen und deshalb vernachlässigen dürfen, es muss noch ein weiterer (vierter) Factor im Spiele sein, die heliotropische Reizbarkeit (J). Rothert leitet für die Krümmungsfähigkeit die Formel ab: $K = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{V \cdot J}{D}$, d.h.: Die

Krümmungsfähigkeit eines Organtheiles ist umgekehrt proportional seiner Dicke, direct proportional seiner Wachsthumsintensität und seiner Reizbarkeit. Der Einfluss des anatomisches Baues bleibt dabei unberücksichtigt. Wo eine langsamer wachsende Zone reizbarer ist als eine schneller wachsende, kann die heliotropische Krümmung in jener schneller eintreten als in dieser. Wo die heliotropische Reizbarkeit, sowie Dicke und Bau gleich sind, krümmt sich stets die am intensivsten wachsende Zone am schnellsten.

Im Weiteren unterscheidet der Verf., hauptsächlich auf das Verhalten der Paniceen-Keimlinge gestützt, zwischen heliotropischer Empfindlichkeit (Perceptionsfähigkeit) und heliotropischer Reizbarkeit als verschiedenen, nicht nothwendig mit einander verbundenen Eigenschaften des Protoplasma. Ein bestimmter Grad heliotropischer Empfindlichkeit geht zwar immer Hand in Hand mit einem mindestens entsprechenden Grade von Reizbarkeit desselben Organtheiles, umgekehrt kann aber auch ein nicht oder nur wenig empfindlicher Pflanzentheil doch in hohem Grade reizbar sein.

Rothert stellt sich nämlich die Vorgänge bei der heliotropischen Reizung folgendermaassen vor: Zunächst wird die einseitige Beleuchtung empfunden oder percipirt, d. h. sie bewirkt im Protoplasma eine bestimmte Veränderung (die primäre Veränderung). Diese bewirkt dann die Reizung, d. h. sie veranlasst ihrerseits eine andere (die secundäre) Veränderung im Protoplasma. Diese letztere hat nun nach zwei Richtungen hin weitere Folgen. Einerseits bildet sie an Ort und Stelle die Ursache für eine Kette weiterer Processe, deren Endglied die Lichtwärtskrümmung ist. Andererseits hat die secundäre Veränderung die Folge, dass in dem Protoplasma einer benachbarten Stelle (wenn diese auch nicht direct beleuchtet oder empfindlich ist) die nämliche Veränderung eintreten kann, der Zustand des Protoplasmas (der Reiz oder die Reizung) pflanzt sich also fort und ruft überall die gleichen Folgen hervor.

In der oben angeführten Formel wird $K = O$, wenn $V = O$ wird, d. h. ein Organ büsst seine heliotropische Krümmungsfähigkeit mit der Einstellung seines Wachsthumes ein, auch wenn seine Reizbarkeit erhalten bleiben würde. Nach Rothert bleibt sie nun wirklich erhalten. Es lässt sich dies experimentell nur bei den Paniceen-Keimlingen prüfen, bei denen das Hypocotyl länger wachsthumsfähig bleibt, als der Cotyledon, da wir ja auf die Existenz der Reizbarkeit nur aus ihren Folgen schliessen können. Die Versuche ergaben,

dass das (nicht empfindliche) Hypocotyl noch von dem Cotyledon aus gereizt werden konnte, wenn dieser kein (bei 20maliger Vergrösserung) wahrnehmbares Wachsthum mehr zeigte. Rothert glaubt, dass die heliotropische Reizbarkeit und Empfindlichkeit überhaupt über die Zeit der Wachsthumsfähigkeit hinaus, bis zum Lebensende, anhält, ja dass wahrscheinlich sogar die ganze Kette der durch die Reizursache angeregten Processe im alten, nicht mehr reactionsfähigen Organ genau so durchlaufen werde, wie im jungen, mit Ausnahme des letzten Gliedes (oder der letzten Glieder), der Reaction.

Darwin hat bekanntlich, um die Beschränkung der Empfindlichkeit auf die Spitzenregion zu demonstriren, auch geköpfte Keimlinge einseitig beleuchtet, und sah dann keine Krümmung eintreten. Da nun keine solche Beschränkung statthat, muss das Ausbleiben der heliotropischen Krümmung bei den Versuchen Darwin's eine Folge der Enthauptung sein. Die Versuche Rothert's mit Gramineen-Keimlingen zeigen nun, dass das Abschneiden der Spitze (3 mm, eventuell nur mit $1^1/_2$ mm) die heliotropische (und geotropische) Krümmungsfähigkeit für eine gewisse Zeit ganz oder fast ganz aufhebt. Diese Wirkung hat nur das völlige Abschneiden; Längsspaltung, selbst zwei Einschnitte von entgegengesetzten Seiten, nahe über einander und jeder über die Längsaxe des Organes reichend, genügen nicht, diesen Effect hervorzubringen. Das Abschneiden an der Basis hat ebenfalls keine solche Wirkung.

Es ist die heliotropische Empfindlichkeit, die aufgehoben wird, das Wachsthum wurde durch den Eingriff wohl geringer, aber nicht ganz aufgehoben; dass er zur Ausführung der heliotropischen Krümmung völlig ausreicht, lässt sich leicht dadurch zeigen, dass man die Spitze des Keimlings nach erfolgter Induction des Heliotropismus abschneidet. Es tritt dann die Krümmung sogar stärker ein als bei intacten Versuchskeimlingen, weil der Geotropismus nicht entgegen wirken kann: die geköpften Keimlinge sind für diesen neuen Reiz zunächst unempfindlich. Bei den Vergleichskeimlingen macht sich eine neue heliotropische oder geotropische Krümmung schon stark geltend, wenn die Wirkung der ersten heliotropischen Induction noch lange nicht vorbei ist, wie die geköpften Keimlinge beweisen. Es zeigt das, wie unzutreffend Wiesner's Behauptung ist, dass eine neue Induction erst dann stattfinden könne, wenn die Wirkungen der ersten Induction abgeschlossen seien.

Die Unempfindlichkeit gegen den heliotropischen

Reiz dauert nur eine Zeit lang, später wird der Stumpf wieder fast so empfindlich, wie es die Spitze war, so dass die geköpften Keimlinge nur wenig im Nachtheil sind, gegenüber den intacten. Die physiologische Spitze ist regenerirt worden.

Bei *Brassica*-Keimlingen, bei denen das Köpfen natürlich einen viel tiefer gehenden Eingriff darstellt, drückt es die heliotropische Empfindlichkeit wie das Wachsthum stark herab, hebt sie jedoch nicht oder nur ausnahmsweise völlig auf. Im Gegensatz zu den Gramineen-Keimlingen tritt die Krümmungsfähigkeit nicht wieder auf. Das langsame Wachsthum dauert nach der Operation nur mehr ganz kurze Zeit an. Ob die heliotropische Empfindlichkeit wieder hergestellt wird oder nicht, kann also nicht entschieden werden.

Der Einfluss des Köpfens ist von besonderem Interesse, weil er zeigt, dass die Reactionsfähigkeit und Perceptionsfähigkeit (Reizbarkeit und Empfindlichkeit) zwei verschiedene Dinge sind.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass Rothert die von Darwin stammenden Bezeichnungen »anaheliotropisch«, »diaheliotropisch«, »anageotropisch« etc., um »prosheliotropisch«, »prosgeotropisch« etc. vermehrt, verwendet und zu allgemeinem Gebrauche neben den alten Zusammensetzungen negativ heliotropisch etc. vorschlägt. Kürzer sind die Bezeichnungen gewiss, ob bequemer? das erscheint dem Ref. fraglich, jedenfalls nicht beim Sprechen!

Correns.

Loew, E., Blüthenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands. Systematische Zusammenstellung des in den letzten 10 Jahren veröffentlichten Beobachtungsmateriales. Stuttgart, Ferd. Enke. 1894. 8. 424 S.

Das vorliegende Werk wird von den Blüthenbiologen mit Freuden begrüsst werden, da es das äusserst zerstreute Beobachtungsmaterial des letzten Jahrzehntes in übersichtlicher Weise zusammenstellt. Es bildet daher eine Ergänzung zu den für die neuere Blüthenbiologie grundlegenden Arbeiten Hermann Müller's. Nach einer kurzen Einleitung, in welcher die Aufgabe der blüthenbiologischen Floristik oder »Blumengeographie« erläutert und ein kurzer geschichtlicher Rückblick gegeben wird, bringt das folgende Litteraturverzeichniss in alphabetischer Reihenfolge der Autoren die sehr umfangreiche einschlägige Litteratur von 1883—1893.

Der Haupttheil des Werkes gliedert sich folgendermaassen:

I. Flora der mitteleuropäischen Hochalpenkette.

Auf eine Schilderung der biologischen Eigenthümlichkeiten der alpinen Blumen und ihrer Bestäuber nach Herm. Müller, Kerner, Schulz, Mac Leod, Kirchner u. a. folgt Zusammenstellung der blüthenbiologisch genauer untersuchten Alpenpflanzen mit Angabe ihrer Blütheneinrichtung und der Hauptkategorien der Besucher. Hier wie in den folgenden Abschnitten musste Verf. mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum auf die Aufnahme vollständiger Besucherlisten verzichten. An das Verzeichniss der Alpenpflanzen schliesst sich eine kurze statistische Zusammenstellung der Ergebnisse, aus denen hervorgeht, dass innerhalb der alpinen Hochregion die Autogamie zunimmt.

II. Flora der Pyrenäen.

Die Untersuchungen Mac Leod's über die Blütheneinrichtungen und Bestäuber (Pyreneeënbloemen, Gent 1891) werden kurz referirt, sowie auch die von diesem Forscher statistisch gewonnenen Ergebnisse mitgetheilt.

III. Flora des skandinavischen Hochgebirges.

Hier werden die von Lindman im Sommer 1886 auf dem Dovrefjeld unter dem 62. bis $62\frac{1}{2}^0$ N. Br. gemachten Beobachtungen zusammengestellt, aus denen hervorgeht, dass die Hochgebirgspflanzen Norwegens eine Abnahme der allogamen Blumeneinrichtungen und eine noch stärkere Zunahme der Autogamie selbst gegenüber den hochalpinen Pflanzen zeigen.

IV. Flora des arctischen Gebietes.

Die von Warming in Grönland angestellten Beobachtungen über die Blüthen- und Fruchtverhältnisse der dortigen Pflanzen ergeben, dass im arctischen Gebiete eine grössere Neigung zur Selbstbestäubung als in den europäischen Ländern hervortritt, und dass die grönländische Flora besonders reich an Windblüthen ist. Der Insectenmangel ist in Grönland viel stärker als auf dem norwegischen Hochgebirge; daher findet bei allen Pflanzen mit verhinderter oder durch den Blüthenbau erschwerter Selbstbestäubung eine reichliche vegetative Vermehrung statt. Warming fasst seine Erörterungen in dem Satze zusammen: »Je mehr in dem insectenarmen Grönland eine Art entomophil ist, desto mehr passt sie sich der Vermehrung auf vegetativem Wege an, während die autogamen Pflanzen diese Art der Fortpflanzung entbehren können und thatsächlich auch entbehren«,

Verf. hält nun mit Recht dafür, dass die reichliche vegetative Vermehrung noch keinen Beweis dafür liefert, dass diese Gewächse sich ausschliesslich auf diesem Wege fortpflanzen, eine Auffassung, welche durch die von Aurivillius über die Insectenfauna Grönlands mitgetheilten Thatsachen eine Bestätigung findet.

V. Flora des subatlantischen Küstengebietes.

Im Anschluss an die Arbeiten von Behrens, Alfken, Verhoeff und des Ref. giebt Verf. eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage, inwieweit auf Inseln sich ein Zusammenhang zwischen Insectenbesuch und Bestäubungseinrichtung der daselbst einheimischen Pflanzen nachweisen lasse. Hierauf folgt ein Verzeichniss von Pflanzen des Küstengebietes mit Angabe ihrer Blütheneinrichtung und Andeutung ihrer Besucher unter Zugrundelegung der Arbeiten des Ref., von Heinsius, Mac Leod, de Vries, Verhoeff. Den Schluss dieses Abschnittes bildet eine Besprechung der Mittheilung des Ref. über »Blumen und Insecten auf den Halligen« (Bot. Jaarboek VI). Verf. unterzieht die Aufstellung des Ref., dass sämmtliche entomophile Pflanzen der Halligenflora der Selbstbefruchtung fähig sein sollen, einer Kritik, durch welche die Annahme wahrscheinlicher ist, dass die selbststerilen Pflanzen auf den Halligen eben durch das Vorhandensein legitimer Kreuzungsvermittler (Anthophora, Megachile) sich trotz der Ungunst des Klimas zu erhalten vermochten. Verf. schliesst: »So verknüpfen sich die auf den Halligen gesammelten, blüthenbiologischen Beobachtungen mit den in hocharctischen Gebieten angestellten, da an beiden Orten — allerdings durch zwei ganz verschiedene Ursachen — das Insecten- und Blumenleben zu einem Minimum der Entfaltung herabsinkt, und trotzdem dessen Hauptlebensnerv: die Fremdbestäubung, nicht völlig durchschnitten wird.«

VI. Flora des mitteleuropäischen Tief- und Berglandes (mit Ausschluss des subatlantischen Küstengebietes und der Hochalpen).

In diesem Kapitel werden die Blütheinrichtungen von etwa 1350 Pflanzen behandelt. Bei der Fülle des Materials war es unmöglich (wie auch in den vorhergehenden Abschnitten),die einzelnen Blumen ausführlich zu besprechen; die Darstellung ist daher meist nur eine verzeichnissartige. Von dieser Art der Darstellung, welche durch den überreichen Stoff geboten war, wird der demnächst erscheinende zweite Band des Werkes: »Einführung in die Blüthenbiologie auf historischer Grundlage« frei sein. Derselbe wird auch die wichtigeren Ergebnisse der ältereren blüthenbiologischen Forschung bis 1883 ziemlich vollständig behandeln.

Sowohl das vorliegende Werk, welches Zeugniss ablegt von dem Fleisse des Verf., als auch das im Erscheinen begriffene wird einem längst gefühlten Bedürfniss abhelfen. Solche zusammenfassenden blüthenbiologischen Werke fehlen schon lange; sie werden ohne Zweifel dazu beitragen, der Blüthenbiologie neue Freunde zuzuführen und den alten die Arbeit zu erleichtern.

P. Knuth.

Inhaltsangaben.

Chemisches Centralblatt. 1894. Bd. II. Nr. 5. E. van Ermengem, Neues Verfahren der Geisselfärbung von Bacterien. — A. Maassen, Zur Differenzirung einiger dem Vibrio der asiatischen Cholera verwandter Vibrionen und kurze Angaben über die eiweissfreien Nährböden von allgemeiner Anwendbarkeit. — Pfahl, Vorkommen des *Vibrio Metschnikovi* in einem öffentlichen Wasserlauf. — L. Grimbert, Untersuchung von Wasser auf Typhusbacillen. — Claudio Fermi und Giuseppe Montesano, Decomposition des Amygdalins durch Mikroorganismen. — Heinrich Walliczek, Die bactericiden Eigenschaften der Gerbsäure. — Oscar Löw, Die Energie des lebenden Protoplasmas. — P. Kossowitsch, Fixiren die Algen freien Stickstoff? — C. Steinmetz, Kurze Mittheilungen über einige Versuche, zur Frage der fäulnisswidrigen Eigenschaften der Kohlensäure. — Arthur Bornträger, Nochmals zur Controllirung der Fehlingschen Lösung. — Bela von Bittó, Die Bestimmung des Lecithingehaltes der Pflanzen. — Adrew Pears jr., In England producirte Jutefaser. — **Nr. 6.** N. v. Chudiakow, Die alcoholische Gährung. — Francesco Ravizza, Einwirkung einiger Antiseptica auf die alcoholische Gährung. — Nicola Bochicchio, Käsegährung. — R. Dreyfus, Ueber die Schwankungen in der Virulenz des *Bacterium coli commune*. — J. Ury, Schwankungen des *Bacterium coli commune* in morphologischer und cultureller Beziehung. — W. Beckmann, Die typhusähnlichen Bacterien der Strassburger Wasserleitung. — R. Emmerich und E. Weibel, Ueber eine durch Bacterien erzeugte Seuche unter den Forellen. — H. Kossel, Pathogenität des *Bacillus pyocyaneus* für den Menschen. — N. v. Chudiakow, Die intramolekulare Athmung. — Albert Munsche, Bestimmung der Stärke durch alcoholische Gährung. — **Nr. 7.** Garros, Prunose. — Tanret, Piceïn, ein Glykosid aus den Blättern von *Pinus Picea*. — L. Maquenne, Die Respiration der Blätter. — A. Tschirch, Untersuchungen über die Sekrete. — Richard Kissling, Zur Kenntniss des Tabakrauches. — F. A. Flückiger, Australische Manna. — **Nr. 8.** A. Lambert, Desinfection durch Electricität. — E. Prior, Bedeutung des Rohrzuckergehaltes der Malze. — A. Calmette, Herstellung von Cocos- und Reisbier.

Bulletin of the Botanical Club. 20. August. 1894. Sturtevant, Notes on Maize. — G. Britton, Revision of *Bruchia* (5 pl.). — F. Atkinson, U. S. Exoasceae. — **24. October.** T. Morong, Smilaceae of N. and Central-America. — G. White, Revision of *Lathyrus*. — H. Knowlton, New fossil hepatic (*Preissites Wardii* g. and sp. n. [1 pl.]).

Gardener's Chronicle. 3. Nov. 1894. E. Brown, *Echidnopsis Dammanniana*. — *Momordia mixta* (fig.). — **10. November.** W. Brockbank, Edward Leeds. — G. Baker, *Eucomis robusta* sp. n. — **17. November.** *Bolbophyllum perpusillum* and *B. Johannis* Wendl. and Kränzl., *Trichomanes solitarium* Jeum. sp. n.

Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XXX. Nr. 209. 6. October. 1894. T. Druery, Notes on Apospory (1 pl.). — C. Willis, Fertilization Methods of various flowers. — Cleistogamy in *Salvia verbenacea* (2 pl.). — B. Clarke, Certain authentic Cyperaceae of Linnaeus. — U. Martelli, Fall of Corolla in Verbascum. — B. Guppy, Habits of *Lemna minor, L. gibba* and *L. polyrhiza*.

The Journal of Botany british and foreign. Nr. 383. Vol. XXXII. November. 1894. A. B. Rendle, Tropical African Screw Pines (1 pl). — J. Bretland Farmer, The Stipules of *Blepharostoma trichophyllum*. — H. Pearson, *Frullania microphylla*. — R. Schlechter and H. Bolus, On the Genus *Acrolophia*. — Bibliographical Notes: William Young and his Work By the Editor. — Alfred Fryer, *Potamogeton rivularis* Gillot. — William B. Clarke, First Records of British Flowering Plants (cont.). — Short Notes. — *Hydnum erinaceum*. — A Bibliographical Note. — »Societas Phytographica«. — Derbyshire Records. — *Arenaria gothica*. — *Kissenia spathulata*. — *Halicystis ovalis*. — *Potamogeton nitens* in Cambridgeshire. — *Saxifraga nivalis*. — **Nr. 384. December.** R. Schlechter, Contributions to South African Asclepiadology (cont.). — R. Lloyd Präger, Additional Stations for Irish Rubi. — G. Baker, Notes on *Guttiferae*. — A. Bennett, Notes on British Plants. — J. Benbow, Middlesex Mosses. — W. Carruthers, Report of Department of Botany, British Museum, 1893. — Short Notes. — *Trichomanes radicans* in Wales. — *Jacksonia* Raf. — »Flora Corcirese«. — British Bladderworts. — *Avena elatior* var. *bulbosa*. — *Carex glauca* = *C. flacca* Schreb. — *Lathyrus hirsutus* in Herts. — British Rubi again!

Bulletin de l'Herbier Boissier. October. 1894. J. Briquet, Indications d'Épervières (*Hieracia*) rares ou nouvelles. — Id., Méthodes statistiques ou floristiques. — C. Sauvageau, Variabilité de l'action du sulfate du cuivre sur l'*Isaria farinosa*. — N. Alboff, Contributions à la Flore de la Transcaucasie. — R. Buser, *Cypripedium* ou *Cypripedilum*.

Journal de Botanique. 1. August. 1894. L. Guignard, Sur l'origine des sphères directrices (fin). — A. Franchet, Les *Cypripedium* de l'Asie (fin). — A. Franchet, Plantes Nouvelles de la Chine occidentale. — **1. September.** J. Daveau, *Eragrostis Barrelieri* sp. n. — A. Franchet, Plantes nouvelles de la Chine occidentale (cont.).

Revue générale de Botanique. Tome VI. Nr. 71. 15. Nov. 1894. Léon Dufour et Robert Hickel, Les ennemis du pin dans la Champagne crayeuse (1 pl.). — L. Bazot, Considérations générales sur la géographie botanique du département de la Côte d'or. — L. Costantin, Revue des travaux publiés sur les champignons pendant les années 1891 à 1893 (avec figures dans le texte). (suite.) — H. Jumelle, Revue des travaux de physiologie et chimie végétales parus de juin à août 1893 (avec figures dans le texte). (suite.)

Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. Nr. XI. 1894. Bijdrag Nr. 1 tot de kennis der Boomsoorten van Java door S. H. Koorders en Dr. Th. Valeton. Pars I. Arbores. Batavia 1894. — **Nr. XII.** Plantkundig Woordenboek voor de Boomen van Java met Korte aantcekeningen over de bruikbaarheid van het hout door S. H. Koorders. Batavia 1894.

Bullettino della società botanica italiana. Nr. 8. 1894. A. Preda, Monstruosità ed anomalia osservate in un esemplare di *Narcissus serotinus* L. — P. Bolzon, La flora del territorio di Carrara. — L. Nicotra, Proteroginia dell' *Helleborus siculus* (Schffn.). — F. Pasquale, La *Marsilia quadrifoliatia* nelle provincie meridionali d'Italia e la *Elodea canadensis* Rich. in Italia. — A. Goiran, Una erborizzazione nel Trentino (14 agosto). — C. Massalongo, Spigolature teratologiche. — G. B. de Toni, *Hildenbrandtia rivularis* (Liebm.) J. Ag. (proc. verb.). — C. Massalongo, *Rhizopogon rubescens* e *Lacturius sanguifluus* (proc. verb.). — U. Martelli, *Ribes sardoum* n. sp. (proc. verb.). — S. Sommier, *Triglochin laxiflorum* nuovo per la Toscana (proc. verb.). — **Nr. 9.** U. Martelli, I tubercoli di *Equisetum Telmateja* Ehrh. (proc. verb.). — G. Arcangeli, Sopra alcune piante raccolte recentemente. — M. Misciattelli, Zoocecidii della flora italica, conservati nelle collezioni della R. Stazione di Patologia vegetale in Roma. Parte II. — G. Cuboni, Sulla causa della fasciazione nello *Spartium junceum* L. e nel *Sarothamnus scoparius* Wim. — E. Chiovenda, Tre piante nuove per la provincia romana. — U. Brizi, Sulla malattia della Vite detta *Brunissure* od *annerimento* (proc. verb.). — A. Biondi, Rendiconto finanziario della Società botanica italiana dal 1° gennaio al 31 dicembre 1893. — A. Goiran, Sulla probabile introduzione, sino dall'alta antichità, di *Laurus nobilis* L. ed *Olea europaea* L. nel Veronese. — U. Martelli, *Lactarius deliciosus* L. e *L. sanguifluus* Paul (proc. verb.). — F. Tassi, Nuova stazione toscana della *Phelipaea Mutelli* Reut. e dell' *Erica multiflora* Linn. — L. Macchiati, La *Lyngbya Borziana* Macchiati è una forma di sviluppo del *Phormidium Retzii* Gomont (*Oscillaria Retzii* Agardh). — T. Caruel, Sulla *Pirus crataegifolia* (proc. verb.). — P. Bolzon, La flora del territorio di Carrara (Not asesta). — E. Levier, Bulbi di *Tulipes voleuses* (proc. verb.). — G. Arcangeli, Il *Narcissus Puccinellii* (proc. verb.). — Sopra alcuni casi teratologici osservati di recente.

Malpighia. Anno VIII. Fasc. VIII—IX. A. Lenticchia, Le Crittogame vascolari della Svizzera Insubrica. — Lucio Gabelli, Alcune notizie sulla *Robinia pseudoacacia* L. dei dintorni di Bologna. — O. Penzig, La formalina come liquido conservatore dei preparati vegetali. — O. Mattirolo, Osservazioni critiche intorno la sinonimia e la presenza del *Carex lasiocarpa* di Ehrhart nella Flora Italiana. — G. Pollacci, Sulla distribuzione del Fosforo nei tessuti vegetali. — U. Martelli, *Ribes Sardoum* n. sp. — **Addenda ad Floram italicam.** O. Mattirolo, L'*Eryngium Spinaalba* Vill. nelle Alpi del Piemonte. — Clarence Bicknell, Un nuovo ibrido nel genere *Cirsium*, *C. Erisithales* × *bulbosum* (= *C. Norrisii mihi*).

Nuovo Giornale Botanico Italiano. 1. October. 1894. G. del Guercio e E. Baroni, La gommosi bacillare delle Viti Malvasia in Italia. — C. Massalongo, Miscellanea teratologica. — A. Jatta, Licheni italiani. — A. Bottini, Briologia italiana. — F. Pasquale, Bibliografica botanica dell' Italia Meridionale. — E. Gelmi, Le Primule italiane.

Revue de Viticulture 1. Année. 1894. Tome II. Nr. 44. V. Munson, Explorations viticoles dans le Texas. — M. Guillon, Cépages orientaux: le Chaouch. — **Nr. 45.** A. Prunet, La Pourridié de la Vigne. — **Nr. 46.** C. Sauvageau, Les effets de la foudre sur la vigne. — M. Guillon, Cépages orientaux. — **Nr. 47.** P. Viala, Oidium d'Europe et Oidium d'Amérique. — — L. Reich et Alazard, La Gommose ou Maladie du Var. — **Nr. 48.** P. Viala, Id. (fin). — **Nr. 49.**

G. Lavergne et E. Marre, Nouvelles observations sur les caractères extérieurs du Black-Rot (avec fig.).

The Botanical Magazine. Vol. 8. Nr. 91. September 1894.

Tokio. Sakugorō Hirase, Note on the Attraction-Spheres in the Pollen-Cells of *Ginkgo biloba*. — Komajirō Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — Seiichirō Ikeno, Botanical Excursion to the Northern Part of Japan. — Tomitarō Makino, Mr. Hisashi Kuroiwa's Collections of Liuchoo Plants. — A. Yasuda, Explanation to the Plate VII. — Miscellaneous: *Betula alba* var. *cordifolia* Regel? and *Loranthus* (?) *Tanakae* Fr. et Sav. — »Nagabano-inushide«. — Pteroceltis. — Cause of the Disease of the Celebrated Pine tree of Karasaki. — Miscellaneous Notes on the Plants of »Yō-jōshooku«. — Dr. Miyoshi's Investigations. — Cell-division and its Relation to External Influence. — Ombrophile and Ombrophobe. — Fructification of *Juniperus*. — Stipules of Euonymus. — Root-tubercles of Leguminous Plants. — Origin of Tree-Life. — Perfumes of Violet. — Structure of Starch-grain. — Sound produced at the Anthesis of Nelumbium. — Coniferae of Mt. Maya. — *Castanea vulgaris*.

Neue Litteratur.

Battandier et Trabut, Description d'une nouvelle espèce du genre »Urginea« Steinheil. (Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Besançon. 1893.)

Brun, J., Diatomées. Espèces nouvelles. Tours, impr. Bousrez. In 4. 15 p. et 2 pl. (Extrait du Diatomiste. 1894.)

Candolle, A. und **C. de,** Monographiae Phanerogamarum Prodromi nunc continuatio nunc revisio. Vol. VIII: Guttiferae, auctore J. Vesque. Paris, G. Masson. 1894. 8. maj. 669 p.

Caruel, Th., Epitome Florae Europae terrarumque affinum, sistens Plantas Europae, Barbariae, Asiae occidentalis et centralis et Sibiriae, quoad divisiones, classes, cohortes, ordines, familias, genera ad characteres essentiales exposita. Fasciculus II: Dicotyledones, Corolliflorae, Asteriflorae, Oleiflorae, Umbelliflorae. Berlin, R. Friedländer & Sohn. 1894. gr. 4. 176 S.

Fuchs, Theodor, Eine fossile *Halimeda* aus dem eocänen Sandstein von Greifenstein. (Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-nat. Klasse. Bd. CIII. Abth. I. 1894.)

Gilson, Eugène, La composition chimique de la membrane cellulaire végétale, quelques mots de reponse à M. E. Schulze. (Extrait de la Revue »Le cellule«. t. XI. 1. fascicule.) 1894.

—— Recherches chimiques sur la membrane cellulaire des Champignons. (Extrait de la Revue »La cellule«. t. XI. 1. fascicule.) 1894.

Golenkin, M., Algologische Notizen. (Extrait du Bull. de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1894. Nr. 2.)

Hartig, R., Textbook of the Diseases of Trees, translated by W. Somerville. Rev. and ed. by H. Marshall Ward. London, Macmillan. 1894. 8. 347 p. with 159 fig.

Julien, A., Flore de la région de Constantine, comprenant la description succincte des caractères botaniques des plantes de la contrée, de leurs propriétés et leurs usages chez les Européens et chez les indigènes. Constantine, imp. Marle. In 8. 338 p.

De Kerchove de Denterghem, O., Le livre des orchidées. Gand, Ad. Hoste. 1894. In 8. 602 p., illustré de 310 grav. et de 31 pl. en chromolithographie.

Lamarche, C. de, Les Plantes d'eau douce. Paris, impr. Colombier. 1893. In 8. 95 p. avec 55 fig.

Leroux, S., Traité pratique sur la vigne et le vin en Algérie et en Tunisie. Paris, A. Challamel. Deux forts vols. In 4, ornés de 535 grav.

Linden, L., A. Cogniaux et **G. Grignan,** Les orchidées exotiques et leur culture en Europe. Classification botanique. Physiologie. Habitat naturel. Culture en serre. Importations. Hybridation. Utilisations industrielles. Paris, Octave Doin. 1894. In 8. 14 et 1020 p.

Mathias, Résultats des expériences culturales faites à l'école d'agriculture de Carlsbourg (Paliseul) en 1893. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1894. In 8. 12 p. (Extr. du Bulletin de l'agriculture.)

Mayet, Valéry, Les Cochenilles de la vigne. Montpellier, C. Coulet. In 8. 24 p. avec une planche en chromolithographie.

Meulenaere, O. de, Supplément à la liste descriptive des chrysanthèmes d'hiver. Gand, Ad. Hoste. 1894. In 8. 100 p.

Pacher, D., Flora von Kärnten. Nachträge. Herausgeg. vom naturhist. Landesmuseum von Kärnten. Klagenfurt, Ferd. v. Kleinmayr. gr. 8. 235 p.

Petermann, A., et **G. de Marneffe,** Recherches sur la culture de la betterave à sucre. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1894. In 8. 20 p. (Extrait du Bulletin de l'agriculture.)

Ravaud, Guide du botaniste dans le Dauphiné. Douzième excursion, comprenant les montagnes de l'Oisans. In 18. 121 p. — Treizième excursion, comprenant le Briançonnais, le Queyras et le mont Viso. Grenoble, libr. Drevet. 67 p. (Publication du journal le Dauphiné.)

Rousseau, H., Herbiers des commençants disposé pour les vingt-cinq plantes vulgaires de la liste officielle des tableaux d'enseignement. Paris, P. Dupont. Un bel album in-8.

Sargent, C. Sprague, The silva of North America: a description of the trees which grow naturally in North America, exclusive of Mexico. In 12 vols. Vol. VI. Boston, Houghton, Mifflin & Co. 1894. 4. 50 pl.

Zacharewicz, Ed., Expériences sur les engrais appliqués à la Culture de la vigne. Montpellier, C. Coulet. In 8. 100 p.

Zur gefälligen Beachtung.

Die Heftausgabe der Botanischen Zeitung, welche die Originalabhandlungen enthält, wird jährlich 26—30 Bogen Text nebst den erforderlichen Tafeln umfassen. Die Zahl der Hefte ist, da jedes eine Abhandlung für sich bringen soll, im Voraus unbestimmbar.

Arthur Felix.

Berichtigung.

Auf Spalte 1 der Nr. 1 des Jahrgangs 1895 der Botan. Zeitung muss es 53. Jahrgang heissen, statt 52. Jahrgang.

Auf Spalte 13, Zeile 7 v. unten ist der Name des Verf. d. Dictionnaire iconographique in: La Planche zu berichtigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 3.** 1. Februar 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: R. Hesse, Die Hypogaeen Deutschlands. — E. Strasburger, F. Noll, H. Schenck und A. F. W. Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. — K. Giesenhagen, Lehrbuch der Botanik. — E. G. Paris, Index Bryologicus. — J. R. Jungner, Studien über die Einwirkung des Klimas, hauptsächlich der Niederschläge, auf die Gestalt der Früchte. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences (Forts.). — Inhaltsangaben. — Neue Litteratur. — Personalnachrichten. — Anzeige.

Hesse, Rudolf, Die Hypogaeen Deutschlands. Band II. Die Tuberaceen und Elaphomyceten. Halle, L. Hofstetter. 1894. Fol. 140 S. m. 11 z. Th. col. Tafeln.

Das grosse Werk, dessen erster Band in Nr. 5 und Nr. 18 1892 dieser Zeitschrift besprochen wurde, ist jetzt zum Abschluss gebracht. Band II bringt in derselben Ausstattung wie Band I eine Monographie der Tuberaceen und Elaphomyceten. Erstere werden in zwei Abtheilungen zerlegt. Bei den typischen Tuberaceen ist die Gleba der Fruchtkörper nach Art der Hymenogastreen gekammert (*Balsamia*) oder solid (nicht hohl); der sterile Glebatheil in Form von echten ascis externis (Tuber) oder schmalen oder breiten, von der Peridie entspringenden Gewebeplatten (*Choiromyces*, *Terfezia*, *Delastria*, *Picoa*, *Stephensia*, *Pachyphloeus*, *Cryptica*) oder in Form eines mit nesterartigen (*Genabea*) oder einzeln (*Hydnobolites*) gelagerten ascis durchsetzten Pseudoparenchyms bez. Hyphengeflechtes entwickelt. Bei den nicht typischen Tuberaceen ist die Gleba der Fruchtkörper niemals nach Art der Hymenogastreen gekammert und frei von sterilen Peridialstreifen; entweder aus mehr oder weniger zahlreichen, von der Peridie entspringenden und zapfen- oder wulstartig nach dem Centrum des Fruchtkörpers vordringenden, vielfach gewundenen und mit Hymenialgewebe ausgekleideten Platten gebildet (*Hydnotria* und theilweise *Genea*) oder nach Art der Discocarpien aus einer einzigen, napfförmigen Hymenialfläche formirt, die aber von Peridialgewebe eingeschlossen ist (*Genea hispidula* Berk.). Die Elaphomyceten zerfallen in Arten mit weicher, d. h. schwammiger Consistenz der Peridie und mit glatter Aussenrinde und solche mit derber bis holziger Consistenz der Peridie und mit gekleieter oder bewarzter oder bestachelter Aussenrinde. Von Tuberaceen werden 35 Species der Gattungen *Tuber*, *Balsamia*, *Choiromyces*, *Pachyphloeus*, *Cryptica*, *Hydnobolites*, *Hydnotria* und *Genea*, worunter 7 neue (*Tuber rutilum*, *de Baryanum*, *murinum*, *scruposum*, *Hydnobolites Tulasnei*, *fallax*), von Elaphomyceten 9 Species der Gattung *Elaphomyces*, worunter 5 neue (*E. uliginosus*, *plumbeus*, *hassiacus*, *plicatus*, *rubescens*) aufgeführt. Bei allen Arten sind auch Standorte, Hauptentwickelungszeit, geographische Verbreitung und Gebrauchswerth für den menschlichen Haushalt angegeben.

Hieran schliesst sich ein kurzer Abschnitt über die Cultur der Trüffeln.

Das Folgende behandelt die Entwickelungsgeschichte der Tuberaceen, der Elaphomyceten und der Hymenogastreen. Es sei gleich bemerkt, dass es sich dabei nicht um die lückenlose Entwickelungsgeschichte der betreffenden Pflanze handelt, die nach de Bary's Muster an der Cultur von der einzelnen Spore an beobachtet wäre, sondern dass die Entwickelungsstadien nach Exemplaren beschrieben werden, die Verf. im Walde mit jedenfalls sehr anerkennenswerthem Fleiss und Geschick aufgesucht hat. Ein weiteres Lob kann man aber diesem Abschnitt auch nicht spenden, denn es ist auch kein einziger Irrthum vermieden worden, der sich an diese unzuverlässige Methode knüpft, von der man eigentlich hoffen durfte, dass sie durch de Bary endgültig beseitigt wäre. Wurde aber einmal danach gearbeitet, weil der künstlichen Cultur zunächst unüberwindbare Schwierigkeiten sich entgegenstellten, so hätte man wenigstens etwas Selbstkritik erwarten dürfen, während der Verf. mit apodictischer Bestimmtheit Angaben zu Tage fördert, deren Irrthümlichkeit glücklicherweise so offenkundig ist, dass selbst ein Anfänger sie als solche erkennen muss. Hören wir den Verf. selbst:

»Die Entwickelung eines Stäubchens von *Balsa-*

mia fragiformis Tul. ist also in kurzen Worten wiederholt folgende. An einem dünnfädigen, aus der Keimung von Conidien resultirenden Mycel werden fast gleichzeitig sehr zahlreiche, ungemein kleine und dichtgehäufte, von einander durch lockere Mycelhyphen getrennte Sporenfrüchtchen oder Archicarpien mit Sonderhüllen erzeugt, die während der Ausbildung ihrer achtsporigen, rundlichen asci nach und nach von einem gemeinsamen, aus den Endverzweigungen der sich auflockernden und verlängernden Hüllfäden der einzelnen Sporenfrüchtchen gebildeten Peridium umschlossen werden. Mit der Reife der einzelnen Sporenfrüchtchen werden die Sporen [1]) aus den ascis frei und lagern innerhalb des gemeinsamen, geschlossenen Peridiums in grosser Anzahl bei einander, allerorten durchsetzt von kurzverzweigten, schmalen, gallertig glänzenden Hyphen, die als Mycelzweige in der Nachbarschaft der jungen Archicarpien entstanden waren und eine Zeit lang als Hüllorgane derselben functionirt hatten. Antheridien sowohl wie die ascogenen Hyphen der Archicarpien werden nach und nach unkenntlich und sind in dem fertigen Stäubchen, welches man einen Stand oder ein Aggregat von Sporenfrüchten innerhalb eines gemeinsamen Peridiums nennen kann, kaum noch zu finden«.

Nachdem nun beschrieben worden ist, wie ein solches »Stäubchen« zu einem »Knöllchen« wird und wie das Peridium sich weiter ausbildet, heisst es weiter von dem Innern, dem Kern des Knöllchens:

»Während . . . . . , beobachtet man in ihm das Auftreten von mehreren, deutlich septirten Fäden, die Zweige von Mycelfäden, nur ein wenig dicker als diese sind, und indem jeder dieser Fäden an seinem Ende anschwillt und im Bogen weiter wächst, lässt er durch successive Theilung mehrere grosse, rundliche und protoplasmareiche Zellen entstehen. Diese gekrümmten oder gebogenen Zellreihen sind Archicarpien, die innerhalb des Peridiums des Knöllchens an Mycelfäden auf ähnliche Weise wie die der Gattung *Ascobolus* gebildet werden und welche im centralen Theile des Kerns gleichsam wie zu einer einzigen, grossen, nur stellenweise unterbrochenen Spirale angeordnet ihre Verbreitung nehmen. Diese gekrümmten Archicarpien sind viel stattlicher als die früher beschriebenen und entstehen auch in viel geringerer und zwar wechselnder Anzahl innerhalb eines Knöllchens der *Balsamia*. An jedem, zumeist aus 7 Zellen bestehenden Archicarp befinden sich etliche Zellen, die mit den übrigen nicht in gleicher, gekrümmter Fluchtlinie liegen, sondern über dieselben etwas hervorstehen, sonst aber bezüglich ihrer Grösse, Membranstructur und ihres Inhaltes mit den andern genau übereinstimmen. Sobald die Archicarpien gebildet sind, legen sich an die drittletzte, später zur ascogenen werdenden Zelle eines jeden Archicarps sehr dünne Antheridienzweige innig an . . . . .«

Aus den betreffenden Archicarpien entstehen dann schliesslich die asci im Innern der Knolle, welche die 8 »Makrosporen« erzeugen.

Abgesehen von anderen Unwahrscheinlichkeiten hätten wir also hier einen Pilz vor uns, in dessen Entwickelungsgang nach der Phantasie des Verf. zweimal ein Geschlechtsact, zweimal Archicarpien und Antheridien, zweimal eine Ascus- und Ascosporenbildung vorkommt. Sapienti sat. Uebrigens sollen auch die »Mikrosporen« bisweilen »conjugiren«. Was nun die Conidien betrifft, von denen ursprünglich die Bildung der »Stäubchen« ausgeht, so entstehen sie an Mycelfäden, von denen Verf. behauptet, sie gingen aus der Keimung der »Makrosporen« hervor. Man sucht aber auf den Tafeln vergeblich nach einer Abbildung dieser Sporenkeimung, die Conidienträger sind stets ausser Zusammenhang mit den »Makrosporen« dargestellt.

Diese letzteren selbst erleiden auch sehr seltsame Schicksale, von deren einigen der Verf. selbst wieder erzählen mag:

»Viele der in das Wasser des Objectträgers gelangten Sporen bleiben dagegen vollständig geschlossen, oder ihre Membran klafft spaltenartig aus einander, entlässt aber den Inhalt nicht, und diese Sporen zeigen vielfach das Bestreben, mit benachbart gelegenen, intact gebliebenen Sporen in Berührung zu kommen. Sie fangen, ohne dass man an ihnen irgend welche Bewegungsorgane zu entdecken vermag, sich zu bewegen an, indem sie sich mit dem einen ihrer Pole gleichsam auf den Kopf stellen, d. h. ihre gewöhnliche horizontale Lage mit der verticalen vertauschen, in dieser Stellung oft sekunden-, oft minutenlang verweilen und dann wieder die horizontale Lage einnehmen, oder indem sie sich im Wasser des Objectträgers langsam in der Richtung ihrer Längsaxe fort bewegen, ohne sich zu drehen, bis sie auf eine ruhende Spore stossen. Haben sie letztere berührt, so schnüffeln sie gleichsam an derselben herum, legen sich oft auch mit einer ihrer breiten Seiten innig an dieselbe an oder umziehen sie wiederholt, verlassen sie dann und suchen sich langsam fortbewegend eine andere, benachbart gelegene Spore auf, um an dieser dasselbe Manöver zu wiederholen. Bei diesem Berühren oder Beschnüffeln sieht man deutlich, wie der nucleus der sich bewegenden Spore bestrebt ist, mit dem nucleus der beschnüffelten

[1]) Später als Mikrosporen bezeichnet. Ref.

Spore in Berührung zu kommen, wie er nicht selten seine Gestalt verändert, indem er gleichsam eine schnabelförmige Ausstülpung treibt, die die Membran auf die der ruhenden Spore derartig drückt, dass die nuclei beider Sporen nur durch Membransubstanz von einander getrennt sind, kurz, es macht den Eindruck, als ob ein Saugungsprocess stattfände, als ob die eine Spore von dem Inhalt der andern Spore durch die Membran hindurch stoffliche Substanz irgendwelcher Art in Empfang nähme.«

Haben wir es da nicht am Ende mit einem dritten oder gar vierten Geschlechtsact zu thun?

Es würde zu weit führen, wenn ich die Blumenlese von Ergötzlichkeiten weiter ausdehnen wollte. Darum nur noch einige Worte über die Hymenogastreen, wobei ich meine Besprechung in Nr. 18 1892 zu vergleichen bitte. Von seiner damals geäusserten wunderlichen Ansicht ist Verf. insofern zurückgekommen, als er »bei fortgesetzten Untersuchungen über das geschilderte Verhalten der Flagellaten bei dem Aufbau der Hymenogastreenfruchtkörper zu der Ueberzeugung gekommen ist, dass letztere auch ohne Flagellatenbetheiligung zur Entwickelung gelangen können, dass also nicht, wie er anfänglich glaubte, Flagellaten sich an dem Aufbau der Hymenogastreenfruchtkörper in jedem Falle betheiligen«. Den nahe liegenden Schluss, dass die Flagellaten damit überhaupt nichts zu thun haben, zieht er aber nicht, und obwohl auch von der in Bd. I mit Aplomb verkündeten Weisheit, dass »die sog. reifen Ascussporen der Tuberaceen und Elaphomyceten Ruhezustände (Cysten) von Amöben, und die asci, in denen diese Cysten nach und nach entstehen, Conjugations- oder Verschmelzungsproducte von Amöben sind«, in Bd. II keine Rede mehr ist, so sagt Verf. doch auch jetzt noch (S. 113), er habe »nicht den geringsten Anlass, sich durch irgend welche, die Richtigkeit seiner (damaligen) Untersuchungen anzweifelnde Aeusserung nur im entferntesten beirren zu lassen«.

Gut gebrüllt Löwe! Es geht nichts über Ueberzeugungstreue.

Was endlich die Abbildungen anbelangt, so sind die von Maler Schürmann hergestellten ebenso schön, wie die desselben Künstlers in den ersten Lieferungen. Die von Herrn Hesse gezeichneten verdienen vielfach nicht dasselbe Lob. Vor allem ist die angewendete Vergrösserung — keine über 600 — sehr häufig unzureichend. So sind beispielsweise die vermeintlichen (ersten) Archicarpien auf Tafel XVII, Fig. 2 *b* in der Zeichnung nur 2 mm lang, $^1/_2$ mm breit, und das sind doch Organe, auf deren genaue und stark vergrösserte Darstellung es sehr wesentlich ankam, wenn Verf. für seine seltsame Ansicht Glauben erwecken wollte. Vermuthlich verfügt er aber über keine stärkere Vergrösserung, und mit welchem Rechte deutet er dann diese Dinge als Archicarpien? Wie es scheint, nur deshalb, weil sie korkzieherförmig gewunden sind Betrachte ich aber die Figuren 3 und 4 derselben Tafel, so wundert es mich, dass Verf. seine früher geäusserte Ansicht, wonach Flagellaten, Schizomyceten und Amöben sich behufs Bildung der sog. Hypogaeen-Fruchtkörper vereinigen, bezüglich der Tuberaceen aufgegeben hat, denn hier sind ganz augenscheinlich allerhand fremde Organismen mitgezeichnet, die dem *Balsamia*-»Stäubchen« äusserlich anhängen und die man als seine Bestandtheile mit demselben Rechte bezeichnen kann, wie etwa Trichinen, Flöhe und Läuse Bestandtheile des menschlichen Körpers genannt werden können.

Kienitz-Gerloff.

Strasburger, E., F. Noll, H. Schenck und A. F. W. Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Jena, G. Fischer. gr. 8. 558 S. m. 577 zum Theil farbigen Holzschnitten.

In dem vorliegenden Lehrbuch ist, wie der Titel besagt, der Versuch gemacht, die Behandlung der verschiedenen botanischen Disciplinen auf mehrere competente Bearbeiter zu vertheilen. Es mag das gewisse Vortheile haben, insofern es eine vollständige Benutzung der neueren Litteratur verbürgt, allein auf der anderen Seite kann dadurch die Uebersichtlichkeit, der Zusammenhang der Disposition kaum gewinnen.

Die Morphologie ist von Strasburger bearbeitet. Sie zerfällt in die »äussere« und die »innere«. Letztere wurde bisher als Histologie und Anatomie bezeichnet. Innerhalb dieser beiden Capitel tritt die Disposition nicht sehr deutlich hervor. Verf. reiht zahlreiche durch Ueberschriften gekennzeichnete Abschnitte an einander, die, obgleich sehr verschiedener Bedeutung, einander coordinirt erscheinen. Auch die Aufeinanderfolge derselben erregt dem Ref. Bedenken. So folgen sich u. a.: »Der Spross«, »Die Wurzel«, »Symmetrieverhältnisse«, »Die Blattstellung«, »Verzweigungssysteme«. Wurde der Spross vorangestellt, so hätte doch die Besprechung seiner Glieder und deren gegenseitigen Beziehungen ohne die Unterbrechung durch die Wurzel nachfolgen sollen. Von Einzelheiten, die dem Ref. anstössig waren, mag nur erwähnt sein, dass S. 29 van Tieghem's Lehre von der Zusammensetzung der Orchisknolle

aus verschmolzenen Wurzeln vorgetragen wird. In der inneren Morphologie besteht eine gewisse Ungleichheit in der Behandlung verschiedener Gegenstände. Der Abschnitt Membranstoffe enthält für den Geschmack des Ref. des Neuen zu viel, der über Gefässbündelverlauf ist zu kurz gehalten. Zumal die Pteridophyten kommen da schlecht weg, waren freilich nicht ohne grosse Umständlichkeit zu behandeln, wenn man in der Anlehnung an van Tieghem's Anschauungen so weit geht, wie dies Verf. leider thut. Die Lehre vom Secundärzuwachs fusst natürlich auf des Autors bekanntem Buch, sie enthält viel Material in sehr knapper Form und dürfte für den Studirenden, der von Physiologie noch nichts gelesen hat, nicht allzuleicht zu verstehen sein.

Die Physiologie von Noll lässt die Disposition im Allgemeinen hervortreten, sie beginnt mit den vitalen Eigenschaften der Zelle, behandelt dann die Festigungseinrichtungen, die Ernährung, die Athmung, das Wachsthum, die Bewegungserscheinungen und die Fortpflanzung.

In der speciellen Botanik hat Schenck die Cryptogamen, Schimper die Phanerogamen bearbeitet. Ref. bedauert den überlebten Ausdruck Cryptogamen, den er ausgerottet zu sehen wünschen muss, wiederum in einem neuen Lehrbuch an den Kopf eines Abschnitts gestellt zu finden. Im Uebrigen wüsste er gegen die getroffene Anordnung nichts Wesentliches einzuwenden. Wenn es freilich S. 285 bei den Dictyoteen heisst: »Geschlechtliche Fortpflanzung besteht in Eibefruchtung«, so muss dieser Satz beim Leser den Glauben erwecken, dass über diesen Punkt etwas bekannt sei, was doch nicht der Fall. Bei den Pteridophyten fehlen die so wichtigen anatomischen Charactere fast gänzlich, sodass der Leser bei der Kürze der Behandlung dieses Abschnitts in der »inneren Morphologie« darüber nur sehr wenig erfährt.

Schimper in seiner Behandlung der Phanerogamen verfolgt den neuerdings gebräuchlich gewordenen Gang der unmittelbaren Ableitung der Geschlechtsblätter von den Sporophyllen der Archegoniaten, verfährt dabei ganz consequent und giebt in Kürze das Wesentlichste. Ueber die pädagogische Zweckmässigkeit dieses Ganges liesse sich ja streiten; Ref. steht diesbezüglich nicht auf dem modernen Boden. Soll diese Darstellungsweise verständlich sein, so muss die gesammte Kenntniss des Thatbestandes bei den Angiospermen vorausgesetzt werden, und dann braucht man keine Lehrbücher über diesen Gegenstand mehr. Einzelne Sätze in Schimper's Text erregen Bedenken, so z. B. die Definition der Frucht auf S. 369, die Ref. nicht ansteht, geradezu für falsch zu erklären. Seines Wissens hat noch Niemand den persistirenden Kelch von *Physalis* zur Frucht gerechnet.

Die Holzschnitte sind durchweg gut gewählt und schön ausgeführt. Eine ansprechende Neuerung sind die farbigen Textbilder, die recht gut ausgefallen sind. Sie sollen für Mediciner und Pharmaceuten die wichtigsten Giftpflanzen hervorheben. Nach des Ref. Erfahrungen ist das sehr praktisch, nur weiss derselbe nicht, warum dann *Nerium* und *Caltha* durch bunte Darstellung vor *Helleborus* bevorzugt werden. Solms.

Giesenhagen, K., Lehrbuch der Botanik. München, Dr. E. Wolff. 1894. gr. 8. 335 S.

Das Buch soll, wie der Verfasser in der Vorrede sagt, vor Allem den Zwecken der Mediciner und Pharmaceuten dienen und diesen ein Leitfaden für eine erfolgreiche — nicht etwa mechanische — Vorbereitung zum Examen sein. Für diese Zwecke mag das Material an Thatsachen im Allgemeinen in entsprechender Weise ausgewählt sein. Weniger glücklich findet Referent die Disposition. Sie bringt im ersten Abschnitt die Morphologie und Anatomie, im zweiten die Physiologie und im dritten unter dem hergebrachten Namen der speciellen Botanik das System.

Die Morphologie beginnt mit einer kurzen Uebersicht der Gliederung des Pflanzenkörpers, der nach Sachs' Vorgang ganz allgemein in Wurzel und Spross zerlegt wird. Hiernach werden in eigenen Abschnitten diese beiden Hauptglieder in ihrer stufenweisen Vereinfachung durchs ganze Pflanzenreich verfolgt. Referent zweifelt nicht, dass sich auch auf dieser Grundlage eine durchsichtige Gliederung der Gesammtdarstellung erzielen lassen wird, der vorliegenden aber vermag er dieses Prädikat nicht in vollem Maasse zuzuerkennen. Es ist ferner, um nicht mehr zu sagen, allermindestens nicht zweckmässig, bei der ersten Orientirung über den Zellbegriff von der Energide auszugehen und diese als das organische, die Zelle aber als das formale Grundelement des Pflanzenkörpers zu bezeichnen, wie es hier vom Verf. geschieht.

Die Physiologie zerfällt in zwei Capitel: das vegetative Leben und die Fortpflanzung. Dass im ersteren die Ernährungslehre vor der Behandlung der allgemeinen physikalischen Eigenschaften der Zelle ihren Platz findet, hält Ref. für nicht glücklich. Ganz bedenklich aber findet er folgenden auf S. 157 stehenden Satz: »Es darf als feststehend betrachtet werden, dass die Bewegung des Wassers der Hauptsache nach nicht im Hohlraum der Holzzellen oder der Gefässe vor sich geht, sondern dass

die Wasserströmung direkt in den verholzten Wänden dieser Gewebselemente erfolgt.« Der Orte, wo man dieser Anschauung huldigt, dürften doch heute nicht viele sein.

In dem Capitel Fortpflanzung finden wir drei Abschnitte, nämlich vegetative Vermehrung, ungeschlechtliche Fortpflanzung und geschlechtliche Fortpflanzung. Erstere beiden hätten wohl vereinigt werden können. Der letztere gliedert sich in die geschlechtliche Fortpflanzung der Thallophyten, die Fortpflanzung der Archegoniaten und die Fortpflanzung der Phanerogamen. Bei den beiden letzteren fällt aus guten Gründen das Wort »geschlechtlich« einfach fort und es wird die ungeschlechtliche Sporenbildung ruhig mitbehandelt. Das ist unlogisch, und wenn seine Gesammtdisposition zu dieser Anordnung führte, so hätte Verf. dieselbe ebendarum als verbesserungsbedürftig erkennen und modificiren sollen.

In der Phanerogamensystematik werden zahlreiche Diagramme, nirgends aber Habitusbilder gegeben. Und doch wären letztere, zum wenigsten bei wichtigen Medicinal- und Giftgewächsen, sehr am Platz gewesen, es hätte dafür eine gute Zahl Diagramme, z. B. *Alisma*, *Hypericum*, *Asarum*, *Polygala*, *Aesculus* und andere unterdrückt werden können. Warum Verf. endlich Aphanocyclier und Polycarpier macht, anstatt diesen Fremdwörtern ihre angestammte Endigung zu belassen, ist nicht einzusehen, zumal er dadurch zur Herstellung ganz barbarischer Wortformen wie Tricoccer der Gleichförmigkeit zuliebe geführt wird.

Die Holzschnitte, 309 an der Zahl, sind einfach gehalten und durchweg deutlich, wenngleich vielfach nicht sehr schön; nur einen derselben, Fig. 77c, möchte der Ref. bemängeln, weil er leicht falsche Vorstellungen hervorrufen kann, denen im Text jedenfalls eingehender hätte vorgebeugt werden können. Im Uebrigen ist die Ausstattung durchaus gut.

Solms.

Paris, E. G., Index Bryologicus. Pars I. Paris 1894. gr. 8. 324 S.

(Sep.-Abdr. aus Acta Soc. Linn. Burdigalensis.)

Das vorliegende Buch, welches sich leider, was aus dem Titel nicht zu ersehen, auf die Laubmoose beschränkt, giebt eine Aufzählung aller beschriebenen Arten, nach Art von Steudel's Nomenclator, aber mit Hinzufügung der nöthigen Litteraturcitate, die bei Steudel fehlen. Das vorliegende Bändchen reicht bis zur Gattung Dicnemon. Alle Moosfreunde und Moossammler werden dasselbe gewiss mit grosser Freude begrüssen.

Solms.

Jungner, J. R., Studien über die Einwirkung des Klimas, hauptsächlich der Niederschläge, auf die Gestalt der Früchte.

(Botan. Centralblatt. 1894. Bd. LIX. p. 65. 10 S. m. 2 Taf.)

Diese Arbeit ist im Wesentlichen eine Uebertragung der Ideen Stahl's, welche dieser in seiner Arbeit »Regenfall und Blattgestalt« für Blätter darlegte, auf die Früchte. Auch viele dieser tragen eine »Träufelspitze« oder zeigen andere Anpassungen an die Entwässerung, wie Verjüngung nach dem Stiele zu bei aufrecht stehenden Früchten, Ableitung des Wassers durch benachbarte Blattgebilde etc. Verf. glaubt beobachtet zu haben, dass diese Anpassungserscheinungen namentlich in regenreichen Gebieten hervortreten. Er ist sich aber selbst bewusst, dass das Beweismaterial noch dürftig ist, da »ein genauer Ueberblick über die Fruchtverhältnisse der ganzen Erde ersichtlich nicht zu haben ist«. Noch lückenhafter sind die Hinweise auf die Einwirkung anderer klimatischer Factoren auf die Fruchtgestalt, die nur berührt werden. Ref. glaubt, es wäre der guten Sache dienlicher, wenn derartige biologische Betrachtungen zurückgehalten würden, bis ein genügendes Beweismaterial dazu beigebracht werden kann.

Aderhold.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXVII. Paris 1893. II. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 189. Sur un Champignon parasite de la Cochylis. Note de MM. C. Sauvageau et J. Perraud.

Verf. fanden in Villefranche unter Rebenrinde von *Isaria farinosa* befallene todte Puppen von Cochylis ambiguella, dem nächst Phylloxera gefürchtetsten Rebenschädling (Traubenwurm). Da der Pilz sich leicht cultiviren lässt, empfehlen sie ihn zur Vernichtung jener Thiere im Weinberg auszusäen. Als sie Larven von Cochylis auf Trauben unter Glocken hielten und mit *Isaria*sporen bestäubten, waren alle Larven nach 8—10 Tagen befallen und mumificirt. Auch Schmetterlinge und Puppen liessen sich so inficiren. Wenn man Trauben im Weinberg mit in Stärkemehl vertheilten Sporen bestäubte, waren die Resultate unvollkommen, besser waren sie, wenn man die Sporen in Wasser vertheilte. Nach 10 Tagen waren dann $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Larven mumificirt. Befriedigender

wären die Resultate wohl gewesen, wenn die Behandlung früher vorgenommen worden wäre. Da der Pilz schon natürlich auf den Reben vorkommt, handelt es sich nur darum, seine Existenzbedingungen zu begünstigen; die aus den ausgestreuten Sporen erwachsenen Pilze werden sich dann in der Natur halten und so wird der Pilz immer häufiger auf den Reben werden und die Cochylis spontan inficiren.

p. 201. Sur les prétendues Fougères fossiles du calcaire grossier parisien. Note de M. E. Bureau.

Die von Watelet als Farne angesprochenen Reste im Pariser Kalk sind von Saporta für Blätter von *Nerium* erklärt worden, und Verfasser schliesst sich dem an und stellt alle die gefundenen verschiedenartigen Blattformen zu *Nerium parisiense* Sap. Aehnliche abweichende Blätter findet er auch bei *Nerium Oleander* und besonders bei dem dem *N. parisiense* näher stehenden *N. odorum*. Ein Theil der Formveränderungen auch der fossilen Blätter soll auf Insectenstiche zurückzuführen sein.

p. 252. Sur le Rhizoctone de la Luzerne. Note de M. A. Prunet.

Da die *Rhizoctonia* neuerdings in Frankreich in bedrohlichem Grade auftritt, sieht sich Verf. zu einer eingehenderen Untersuchung derselben veranlasst. Die Krankheit zeigt sich in der Form, dass im Juni oder Juli einzelne Pflanzen vertrocknen und dass von diesen aus diese Erscheinung sich so ausbreitet, dass in zwei bis drei Jahren ganze Luzerneschläge vernichtet sind. Die Wurzeln der kranken Pflanzen sind von einem »weinhefefarbenen« Filz überzogen.

Der im Innern der Wurzel lebende Theil des Pilzmycels besteht aus verzweigten, septirten Fäden, die einzeln oder in Strängen zwischen den Zellen oder durch dieselben hindurch wachsen. Der Pilz ergreift und vernichtet erst die Rinde, dann den Markcylinder und die Markstrahlen. Der ausserhalb auf der Wurzel wachsende Theil des Mycels hat ähnliche, aber 3—4mal weitere Fäden, die Stränge bilden, welche sich zu der charakteristischen Hülle verflechten. An dem äusseren Mycel finden sich erstens zwei Sorten von Sclerotien; die erste stellt kleine schwärzliche, an der Wurzel sitzende Körper dar, die in der Rinde braun, im Innern ungefärbt sind und 0,2—1,2 mm Durchmesser haben. Die andere Art von Sclerotien sind braune, unregelmässig geformte, von 1 mm bis zu mehreren Centimetern grosse Körper, die im Innern unter der braunen Rinde hefeartig sind. Ausserdem kommen weiche Mycelknäuel von der Form und den Dimensionen der letzteren Sclerotien vor. Von diesen Sclerotien und den

Knäueln gehen Mycelstränge aus, die den Boden durchziehen und wenn sie auf eine gesunde Wurzel stossen, diese inficiren. Ascen bildet der Pilz in runden Perithecien von 0,3—0,7 mm Durchmesser, die sich an der Spitze mit einem Porus öffnen. Die acht Sporen jedes Ascus sind braun oder hefefarben, oval, 25—32 μ lang, 10 bis 12 breit, vierzellig, wobei die beiden mittleren Zellen erheblich grösser und dunkler sind. Die Paraphysen sind ungefärbt. Da die Schlauch- und Paraphysenwände verquellen, liegen die reifen Sporen in einer Art Schleim. Die Perithecien sind am häufigsten im Herbst, finden sich aber auch sonst. Sie kommen auf den Wurzeln oder Stengeln, selbst der Basis der oberirdischen Theile der letzteren vor. Ihre Häufigkeit steht im umgekehrten Verhältniss zur Ausbildung der den Boden durchziehenden Infectionsstränge. Letztere sind häufiger in frischem, compactem Boden, die Perithecien dagegen in leichtem trocknem Boden. Die in Schleim gehüllten Sporen sind wenig zur Uebertragung der Krankheit auf weitere Entfernungen geeignet, wohl aber die perithecienbesetzten Stengelstücke, die auf irgend eine Weise abgebrochen und verschleppt werden.

Infectionsversuche zeigten dem Verf., dass die *Rhizoctonia* im Stadium der Ascosporenbildung identisch ist mit *Byssothecium circinans* Fuckel, *Trematosphaeria circinans* Wtr., *Leptosphaeria circinans* Sacc. Mittel, die den Pilz, aber nicht den Wirth tödten, zu suchen, ist aussichtslos.

Folgendes Verfahren ist aber nach Versuchen des Verf. geeignet, die Ausbreitung der Krankheit aufzuhalten. Im Juni bis August, wenn die Ausbreitungs- und Fortpflanzungsorgane des Pilzes noch wenig ausgebildet sind, werden die Krankheitsherde und ein 2 m breiter Gürtel um dieselben herum tief umgebrochen und die Pflanzenreste verbrannt, ein 0,60 m tiefer Graben um die Infectionsstelle gezogen, Wände und Boden des Grabens mit einer dicken Schwefelschicht bestreut, der Graben zugeworfen und die Infectionsstelle tüchtig mit Kalk bestreut. Da die Fortpflanzungsorgane des Pilzes mindestens drei Jahre im Boden lebendig bleiben, darf keine Luzerne auf solche alte Infectionsherde gesäet werden.

p. 269. Sur l'inégale resistance à la sécheresse de quelques plantes de grande culture; par M. P. P. Dehérain.

Der Verf. beobachtete in dem abnorm trockenen Sommer 1893, dass Getreide in Versuchskästen, die bei 1 m Tiefe undurchlässigen Boden haben, viel schlechter wuchs wie in freiem Lande (19 : 31 Hectoliter Körnerernte pro Hectar). Die Untersuchung zeigte, dass der Boden des freien Landes bis zu 1 m Tiefe kaum feuchter war als der des

Versuchskastens und dass demnach jene Ertragsdifferenz nicht darauf zurückzuführen ist, dass die Winterfeuchtigkeit im freien Lande capillar aus dem Untergrund in die oberen Bodenschichten aufsteigend diese feuchter hielt. Als Grund jener Differenz findet Verf. vielmehr, dass das Getreide über 1,20, wohl bis zu 2 m wurzelt und auf diese Weise die Feuchtigkeitsreserve des Untergrundes ausnutzt. Raygras dagegen wurzelt ganz flach und war deshalb 1893 in den Versuchskästen und im freien Lande gleich schlecht entwickelt.

p. 295. Caractères anatomiques de la tige des Dioscorées. Note de M. C. Queva.

Verf. beschreibt den Gefässbündelverlauf bei den Dioscoreen.

p. 298. Développement de l'Arachide. Note de M. A. Andouard.

Verf. untersuchte Proben von *Arachis*-Pflanzen, die er zu verschiedenen Zeiten in verschiedenen Entwickelungsstadien aus Unteregypten erhielt. Alle Theile der Pflanze, besonders die Wurzel, enthalten an Zucker nur eine Saccharose und zwar ungefähr am 150. Wachsthumstag am meisten, nämlich 4 % im Pericarp, 6 im Samen, 8,3 im Stengel, 12,0 % in der Wurzel. Die Stärke nimmt in Stengel und Wurzel immer zu, in den anderen Theilen, besonders in der Frucht immer ab. Die Proteinsubstanzen nehmen zuerst zu, bleiben dann stehen oder nehmen sogar bis zur Blüthe ab, dann wieder zu; in der Frucht nehmen sie immer zu. Die stickstoffhaltigen, nicht zu den Proteinsubstanzen gehörigen Körper nehmen zuerst ab, dann bis zum Beginn der Fruchtbildung zu, dann wieder ab; in der reifen Frucht sind sie noch deutlich vorhanden und bestehen hier wohl aus Asparagin und vielleicht einem anderen Amid. Das Fett nimmt bis zur Fruchtbildung zu, dann steigt seine Menge nur in den Samen und zwar bis zu 52 %, während es in den übrigen Theilen abnimmt. Die Pektinstoffe nehmen in den vegetativen Theilen bis zur 6—9. Woche zu, dann bis zum Beginn der Reife ab. Im Pericarp sind dann noch reichlich Pektinstoffe vorhanden, im Samen sind sie ganz umgewandelt. Die Aschenbestandtheile sind in der Jugend der Pflanze reichlich vorhanden, nehmen dann ab, zur Blüthezeit wieder zu. In den Blättern bleibt ihre Menge etwa gleich, in der Frucht sinkt sie.

p. 309. Sur l'origine de l'oxygène atmosphérique. Note de M. T. L. Phipson.

Da im Urgestein leicht oxydirbare Körper, wie Schwefel und Graphit vorkommen, kann man annehmen, dass ursprünglich in der Atmosphäre kein Sauerstoff vorhanden war. Deshalb kommt Verf. auf den Gedanken, zu prüfen, wie sich die heutigen Pflanzen in einer Atmosphäre von CO_2, N oder H benehmen. Er experimentirt mit *Poa*, *Agrostis*, *Trifolium*, *Myosotis*, *Anthirrhinum*; am besten eignete sich *Convolvulus arvensis*. In CO_2 leben die Pflanzen einige Zeit, entwickeln sich aber nicht gut, in Wasserstoff besser, aber letzteres Gas verbindet sich mit dem von den Pflanzen ausgehauchten Sauerstoff und verschwindet so bald völlig. Die Pflanzen standen bei allen Versuchen in Erde oder kohlensäurehaltigem Wasser. In Stickstoff mit $^1/_3$ CO_2 hielt sich *Convolvulus* wochenlang und die Zusammensetzung der Atmosphäre war dann bei gleichem Volum ungefähr die der Luft.

Der Verf. nimmt an, dass die Atmosphäre der Erde zuerst aus Stickstoff bestand und dass die Pflanzen diese Atmosphäre durch Zersetzung der aus Vulkanen stammenden CO_2 allmählich mit Sauerstoff anreicherten.

(Fortsetzung folgt.)

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. 12. Heft 9. A. Burgerstein, Zur Anatomie des *Albizzia*-Holzes. — W. Rothert, Ueber das Schicksal der Cilien bei den Zoosporen der Phycomyceten (1 T.). — L. Lewin, Ueber *Anhalonium Lewinii* und andere giftige Cacteen. — A. Strähler, *Cirsium arvense* × *palustre* K. Knaf. (*Celakovskianum* K. Knaf.). Neu für Schlesien. — J. Eriksson, Ueber die Specialisirung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen. — D. Fairchild, Ein Beitrag zur Kerntheilung bei *Valonia utricularis* (1 Taf.) — R. Aderhold, Die Perithecienform von *Fusicladium dendriticum* Wal. (*Venturia chlorospora* f. Mali.) (Vorläuf. Mitth.)

Botanisches Centralblatt. Nr. 52. 1894. E. Knoblauch, Beiträge zur Kenntniss der *Gentianaceae* (Schluss). — **XVI. Jahrg. Nr. 1. 1895.** E. Knoblauch, Die Nomenclatur der Gattungen und Arten. — v. Istvanffi, Die Vegetation der Budapester Wasserleitung. — **Nr. 2.** Schrötter-Kristelli, Ueber ein neues Vorkommen von Carotin in der Pflanze. — Sitzungsber. d. Bot. Vereins in München: Allescher und Schnabl, Fungi bavarici exsiccati. — Hartig, Eine Reihe pathologischer Erscheinungen im Holz der Bäume, welche durch Frost hervorgerufen werden. — v. Tubeuf, Ueber die Anpassungserscheinung der hexenbesenartigen fructificativen Galle auf *Thujopsis dolabrata* in Japan. — Id., Kranke Lärchenzweige. — Id., *Erica carnea*, befallen von *Hypoderma*. — Brand, Eine bisher noch nicht beschriebene *Cladophora*. — Heiler, Ueber den Erfolg der Cultur der süssfrüchtigen Varietät von *Sorbus Aucuparia* und der Geschmack der rohen, wie der eingekochten Früchte. — Rothpletz, Ueber Häckel's systematische Phylogenie.

Engler's Botanische Jahrbücher. XIX. Bd. Heft 4. 1894. M. Willkomm, Statistik der Steppen- und Strandvegetation der iberischen Halbinsel (Schluss). — F. Kurtz, Die Flora des Chilcatgebietes im südöstlichen Alasca. — Id., Die Flora der Tschuktschen-Halbinsel. — J. Buchwald, Die Verbreitungsmittel der Leguminosen des tropischen Afrika (2 Taf.). —

J. Urban, Additamenta ad cognitionem florae Indiae occidentalis. Particula II. — **Beiblatt Nr. 48.** M. Gürcke, *Gossypium anomalum* Wawra et Peyr. — G. Lindau, *Acanthaceae papuanae.* — G. Lindau, Beiträge zur argentinischen Flora.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. XV. Nr. 5/6. 1894. J. Bernheim, Ueber Invasion von Hautkokken bei Ekzem. — M. Gruber, Antwort an Herrn Dr. Kirchner in Sachen der Prüfung von Wasserfiltern. — K. Ilkewitsch, Eine neue Methode zur Entdeckung von Tuberkelbacillen im Sputum Schwindsüchtiger. — D. Sabolotny, Infection und Immunisirungsversuche am Ziesel gegen den Choleravibrio. — N. Sacharoff, Ueber den Einfluss der Kälte auf die Lebensfähigkeit der Malariaparasiten. — J. Uffelmann, Versuche über die Widerstandsfähigkeit der Typhusbacillen gegen Trocknung u. s. w. — G. Wolffhügel, Zur Frage der Gelatinebereitung. — **Nr. 7.** R. Abel, Ueber das Vorkommen feiner Spirillen in Dejectionen. — M. Askanazy, Zur Lehre von der Trichinosis. — G. Denochowsky und W. Janowski, Zur Lehre von den pathogenen Eigenschaften des Typhusbacillus. — Nicolaier, Bemerkungen zu der Arbeit von F. S. Novy, Die Cultur anaërober Bacterien. — **Nr. 8/9.** J. de Haan und A. C. Huysse, Die Coagulation der Milch durch Cholerabacterien. — W. Ilkewicz, Ueber die Kerne der Milzbrandsporen. — E. Klein, Ueber den von Gärtner beschriebenen neuen gasbildenden Bacillus. — Lorenz, Schutzimpfungsversuche gegen Schweinerothlauf mit Anwendung eines aus Blutserum immunisirter Thiere hergestellten Impfpräparates. — J. Schnitzler, Ueber den Befund virulenter Staphylokokken in einem seit 35 Jahren geschlossenen osteo-myelitischen Hunde. — H. Weigmann und G. Zwirn, Ueber das Verhalten der Cholerabacterien in Milch und Molkereiproducten. — **Nr. 10/11.** V. v. Klecky, Ueber einige aus ranziger Butter cultivirte Mikroorganismen. — M. Kurloff, Zur Lehre von den Carcinomparasiten. — K. B. Lehmann, Ueber die Sauerteiggährung und die Beziehungen des *Bacillus levans* zum *Bacillus coli communis.* — H. Timpe, Erklärung zur Frage der Gelatinebereitung. — **Nr. 12.** Aufrecht, Ueber den Befund feiner Spirillen in den Dejectionen einer unter Cholerasymptomen gestorbenen Frau. — Escherich, Ueber das Vorkommen von Spirillen in diarrhöischen Dejectionen. — W. Kruse, Eine allgemein anwendbare Verbesserung des Plattenverfahrens. — G. Wolffhügel, Zur Frage der Gelatinebereitung. — **Nr. 13/14.** A. Celli und A. Fiocca, Beiträge zur Amöbenforschung. — J. Kuprianow, Zur Methodik der keimfreien Gewinnung des Blutserums. — O. Voges, Ueber die Verwendung des Uschinsky'schen Nährbodens zur Choleradiagnose. — H. Weigmann und G. Zirn, Ueber »seifige« Milch. — **Nr. 15.** N. Bochicchio, Ueber einen Milchzucker vergährenden und Käseblähungen hervorrufenden neuen Hefepilz. — C. Wehmer, Ueber die Beziehungen der Bacteriologie zur allgemeinen Mycologie und Physiologie. — Zettnow, Reinigung von Deckgläsern u. s. f. — **Nr. 16.** Z. Dmochowsky, Zur Lehre über die pathogenen Eigenschaften des Friedländer'schen Pneumococcus. — E. Klein, Ein weiterer Beitrag zur Lehre von den intracellulären Bacteriengiften. — M. Oker-Bloen, Zur Kenntniss des Eindringens des *Bacterium coli commune* in die Darmwand bei pathogenen Zuständen. — **Nr. 17.** E. v. Freudenreich, Verbesserung des Plattenverfahrens. — H. Timpe, Zur Frage der Gelatinebereitung. — Zettnow, Ein Apparat zur Cultur anaerober Bacterien. — **Nr. 18.**

C. Steinmetz, Fäulnisswidrige Eigenschaften der Kohlensäure. — **Nr. 19/20.** M. W. Beyerinck, Ueber die Natur der Fäden der Papilionaceenknöllchen. — C. Fermi und G. Montesano, Ueber die Decomposition des Amygdalins durch Mikroorganismen. — A. Lustig und V. Giaxa, Ueber das Vorkommen von feinen Spirillen in den Dejectionen von Cholerakranken. — **Nr. 21.** M. W. Beyerinck, Ueber Thermotaxis bei *Bacterium Zopfii.* — Alli und Santori, Ueber eine transitorische Varietät vom Choleravibrio. — M. Rechtsamer, Ueber die feinen Spirillen in Dejectionen Cholerakranker. — **Nr. 22.** E. Krolkmann, Eine Methode zur Herstellung bacteriologischer Museen und Conservirung von Bacterien. — M. Lunkewitsch, Biologie des Bacillus typhi murium. — H. Reichenbach, Ueber einen neuen Brütofen für beliebiges Heizungsmaterial. — J. Tictin, Bedeutung der Milz bei *Febris recurrens.* — R. Waldvogel, Wachsthum des *Streptococcus longus.* — **Nr. 23.** Miller, Kurze Notizen in Bezug auf bacteriologische Untersuchungen. — M. Mühlmann, Zur Mischinfectionsfrage. — Walliczek, Die bactericiden Eigenschaften der Labsäure. — **Nr. 24.** J. Kuprianow, Desinficirende Wirkung des Guajakols. — Walliczek, Technik bei Desinfectionsversuchen. — Id., Resistenz des *Bacterium coli commune* gegen Eintrocknung. — **Nr. 25.** J. Kuprianow, Desinficirende Wirkung des Guajakols. — **Bd. XVI. Nr. 1.** W. Lubinski, Zur Methodik der Cultur anaerober Bacterien. — R. Teuró, Gonkokkoenzüchtung und künstlicher Tripper. — **Nr. 2.** M. W. Beyerinck, *Schizosaccharomyces octosporus*, eine achtsporige Alcoholhefe. — F. Ludwig, Weitere Beobachtungen über Pilzflüsse der Bäume. — **Nr. 3.** C. Eijkman, Mikrobiologisches über die Arakfabrikation in Batavia (1 Taf.). — E. Funck, Reinigung der Deckgläser. — C. Kornauth, Die Bekämpfung der Mäuseplage mittels des *Bacillus typhi murium.* — **Nr. 4 5.** P. Ernst, Färbungsversuche an Sporen mit Maceration. — A. Koch und H. Hosaeus, Ueber das Verhalten der Hefe gegen Glycogen. — H. Laser, Die makroskopische Wasseruntersuchung durch Anwendung von H^2O^2. — A. J. Wiltschur, Neuere Data zur Bacteriologie der Cholera. — **Nr. 6.** A. Koch und H. Hosaeus, Ueber einen neuen Froschlaich der Zuckerfabriken. — N. Pane, Ueber die Bedingungen, unter denen der *Streptococcus pyocyaneus* die Nährgelatine verflüssigt. — **Nr. 7.** C. O. Miller, Aseptische Protozoencolonien. — **Nr. 8 9.** A. Celli und R. Fiocca, Beiträge zur Amöbenforschung. — R. Claussen, Veränderungen des Choleravibrio. — W. Hessert, Geisselfärbung ohne Beize. — A. Lustig, Mikroskopische Untersuchung von Choleraexcrementen u. s. f. — J. H. Wakker, Ein neues Culturgefäss für Pilze. — **Nr. 10/11.** J. J. v. Hesl, Bacterienluftfilter und Bacterienluftfilterverschluss. — Kuprianow, Immunität gegen Diphtherie. — N. Paul, Zur Mischinfectionsfrage. — C. Pestana und B. Bettencourt, Bacteriologische Untersuchungen über die Lissaboner Epidemie 1894. — J. H. Wright und H. C. Emersen, *Bacillus diphteriae* ausserhalb des Körpers. — **Nr. 12/13.** S. Fedoroff, Wirkt das Tetanusantitoxin auch giftzerstörend? — Folz, Mallein in der russischen Armee. — F. Henke, *Bacterium coli commune* in der Aussenwelt und der von Gärtner beschriebene neue gasbildende Bacillus. — L. Wacker, Desinfectionswirkung der perschwefelsauren Salze. — **Nr. 15.** A. Dräer, Ueber den Vaccinemikroorganismus Buttersacks. — F. G. Novy, Die Plattencultur anaerober Bacterien. — R. Abel, Zur Kenntniss des Diphtherie-

bacillus. — **Nr. 15/16.** S. S. Merschkowsky, Zur Frage über die Virulenz des Löffler'schen Mäusetyphusbacillus. — A. Nicolaier, Ueber einen neuen pathogenen Kapselbacillus bei eitriger Nephritis. — **Nr. 17.** A. Leurin, Ueber den Milzbrand beim Menschen. — **Nr. 18.** Id., Milzbrand beim Menschen (Schluss). — F. Löffler, Eine sterilisirbare Injectionsspritze. — H. Buchner, Ueber Immunität und Immunisirung. — v. Udranszky, Bacteriengifte. — **Nr. 19.** W. Lubinsky, Ueber Anaerobiose bei der Eiterung. — W. Stiler, Notes on Parasites. — J. Swiczynski, Periarticulärer Abscess durch Typhusbacillus. — **Nr. 20.** R. Burri und A. Stutzer, Ueber einen interessanten Fall einer Mischcultur. — J. Clarke, Sporozoa in Sarcoma. — Magalhaes, Nachtrag zu meiner Mittheilung über den *Strengylus* der Niere des Schweines. — Z. Marpmann, Unterscheidung des *Bacillus typhi abdominalis* vom *Bacillus coli commune*. — **Nr. 21.** M. Mühlmann, Zur Mischinfectionsfrage. — F. Schardinger, Zur hygienischen Beurtheilung des Trinkwassers. — Vedeler, Sarcomsporozoon. — **Nr. 22.** F. Ludwig, Ueber einen neuen pilzlichen Organismus im braunen Schleimfluss der Rosskastanien (*Eomyces Criéanus* n. g. n. sp.). — A. Reinsch, Die Bacteriologie im Dienst der Sandfiltrationstechnik (3 Taf.). — F. Sanselier, Ueber einen Befund an von Maul- und Klauenseuche befallenen Thieren. — **Nr. 23.** N. Cholodkowsky, Nochmals über Taenia Brandti. — E. Klein, Ueber nicht virulenten Rauschbrand. — M. Lunkewicz, Farbenreaction auf die HNO^2 der Culturen der Cholerabacillen. — **Nr. 24.** C. Brunner, Wundinfection durch *Bacterium coli commune*. — A. Nicolaier, Bemerkungen zu vorstehender Arbeit. — W. Woronin, Chemotaxis und die tactile Empfindlichkeit der Leukocyten. — **Nr. 25.** R. Abel, Ueber die Brauchbarkeit der von Schild angegebenen Formalinprobe zur Differentialprobe des Typhusbacillus.

Chemisches Centralblatt. 1894. Bd. II. Nr. 9. A. J. Brown, Der specifische Charakter der Gährungsthätigkeit der Hefezellen. — Th. Kyll, Die Technik der Bacteriologie bei der Wasseruntersuchung. — L. Grimbert, Ueber die Sterilisation des Wassers. — F. Hüppe und A. Fajans, Ueber Culturen im Hühnerei. — J. de Han und A. C. Huysn, Die Coagulation der Milch durch Cholerabacterien. — Goldstein, Zerlegung des H_2O_2 durch Fermente. — **Nr. 10.** A. Bach, Vorkommen von H_2O_2 in grünen Pflanzen. — A. Etard, Das Vorkommen mehrerer bestimmter Chlorophylle in derselben Pflanzenart. — König, Ueber die Nährstoffaufnahme der Pflanzen. — A. Engelmann, O_2-Ausscheidung grüner Pflanzen u. s. f. — A. Hansen, Stoffbildung bei Meeresalgen. — J. Reinke, Abhängigkeit des Ergrünens von der Wellenlänge des Lichts. — A. Amm, Intramolekulare Athmung. — J. P. Lotsy, Aufnahme freien Stickstoffs durch den Senf. — Bourquelot, Trehalose. — Klein, Wirkungswerthe verschiedener Phosphate und die Entwickelung des Hafers in Nährlösungen. — O. Frank, Fettresorption. — J. W. Smith, H_2SO_4-Bildung im Organismus. — G. Paturel, Landwirthschaftlicher Werth natürlicher Phosphate. — J. Crochetelle und J. Dumont, Einfluss der Chloride auf die Nitrification. — Brümmer, Knöllchenbildung an der Papilionaceenwurzel. — **Nr. 11.** E. Winterstein, Die in den Pilzmembranen enthaltenen Bestandtheile. — **Nr. 12.** J. Effront, Bildung der Bernsteinsäure etc. bei der alcoholischen Gährung. — Id., Anpassung von Fermenten an Antiseptica. — A. Jörgensen, Hansen's System der reinen Hefecultur. — E. Duclaux, Methoden zur Prüfung des Trinkwassers. — **Nr. 13.** M. Märcker, Thomasphosphatmehle. — Id., Wasserverdunstung unter dem Einflusse der Kalisalze. — **Nr. 14.** H. Will, Untersuchung hefetrüber Biere. — E. Stahl, Transpiration. — Stoklasa, Physiologischer Werth der bodenlöslichen Phosphate. — Hellriegel, Nährstoffbedürfniss der Zuckerrübe. — Lindet, Entwickelung und Reifen der Aepfel. — Rideal, Papainverdauung. — **Nr. 16.** E. Onimus, Ein dialytischer Versuch mit Hefezellen. — C. Fermi und L. Pernossi, Enzyme. — W. Hessert, Geisselfärbung ohne Beize. — J. H. Wakker, Neues Culturgefäss für Pilze. — F. Löffler und R. Abel, Keimtödtende Wirkung des Torfmulls. — F. Sanselier, Einfluss einiger Agentien auf die im Boden vorkommenden pathogenen Anaeroben. — B. Sosio, Ueber Linksmilchsäure bildende Vibrionen. — M. Elsner, Untersuchungen zur Plattendiagnose der Choleravibrio. — C. Fermi, *Actinomyces Surberi* n. sp. — Nishinena, Cellulosegehalt tuberculöser Organe. — A. Koch und H. Hosaeus, Neuer Froschlaich der Zuckerfabriken. — W. Seifert, Die in einigen Früchten vorkommenden Körper. — S. Frankfurt, Zusammensetzung der Samen und der etiolirten Keimpflanzen von *Cannabis sativa*. — P. Pichard, Assimilirbarkeit des Kalis. — F. Nobbe, L. Hiltner und E. Schmid, Knöllchenbacterien der Leguminosen. — Nobbe und Hiltner, Vermögen auch Nicht-Leguminosen freien Stickstoff aufzunehmen? — Cavazzani, Umwandlung des Glycogens in Glucose. — J. Gordon, Zur Kenntniss des Piperazins. — **Nr. 19.** H. Joulie, Die Zusammensetzung und die Nährstoffbedürfnisse der Cerealien. — Ulbricht, Wirkungswerth der Knochenphosphorsäure. — P. Petermann, Düngungsversuche mit Kalisalzen zu Zuckerrüben. — **Nr. 20.** W. Busse, Pfeffer. — **Nr. 21.** Egoroff, Diastase. — A. Koch und H. Hosaeus, Das Verhalten der Hefen gegen Glycogen. — Dieudonné, Licht auf Bacterien u. a. — D. Hellin, Verhalten der Cholerabacillen in aeroben und anaeroben Culturen. — V. Tirelli, Die Mikroorganismen des verdorbenen Mais. — E. Gilson, Zellmembran der Pilze. — J. Schmitz-Dumont, Nährstoffbedarf der jungen, 1—2-jährigen Kiefern. — Th. Osborne, Proteide der Bohne. — **Nr. 22.** A. Wolffin, Hygienische Studien über Mehl und Brot. — **Nr. 23.** E. Chr. Hansen, Untersuchungen über die Essig bildenden Spaltpilze. — J. Filipowsky, Hämaglobin und seine Derivate als Nährboden für pathogene Bacterien. — H. Cohn, Cacao als Nahrungsmittel. — **Nr. 24.** A. Schneegans und J. Serok, Gaultherin. — E. Schmidt, Scopolamin. — A. Ferraro, Reactionen des Santanins, Veratrins, Resollins. — W. Spitzer, Zuckerzerstörende Kraft des Blutes und der Gewebe. — Christomanos, Neuer CO_2-Bestimmungsapparat. — Cohen und Appleyand, Einfache Methode zur Bestimmung der CO_2 in der Luft. — **Nr. 25.** Ciamician und Silber, Alkaloide der Granatwurzelrinde. — Grimer, Nicotin. — Osborne und Voorhus, Proteide des Baumwollsamens. — G. Quincke, Freiwillige Bildung von hohlen Blasen, Schaum und Myelinformen durch ölsaure Alkalien. — Chalmot, Bildung von Pentosan in den Pflanzen. — **Nr. 26.** O. Hesse, Zur Kenntniss der in der echten Cotorinde enthaltenen krystallisirbaren Stoffe. — A. Heffter, Zwei Kakteenalkaloide. — K. Bülow, Aschefreies Eiweiss. — Okumura, Die Mengen des Holzgummi in verschiedenen Holzarten. — Ishii, Mannan. — Osborne, Proteinkörper des *Phaseolus vulgaris*. —

O. Löw, Die Bildung von Proteinsubstanzen in Pflanzenzellen. — K. Yabe, Pflanzenkäse. — G. Daikuhara, Reserveprotein in Pflanzen. — Ishii, Mucein in den Pflanzen. — E. Belzung, CaC_2O_4 in Pflanzen im gefärbten Zustand. — L. Maquenne, Pflanzenathmung.

Hedwigia. Bd. XXXIII. Heft 6. 1894. F. Heydrich, Beiträge zur Kenntniss der Algenflora von Ost-Asien etc. (Schluss.) — C. Warnstorf, Charakteristik und Uebersicht der nord-, mittel- und südamerikanischen Torfmoose nach dem heutigen Standpunkte der Sphagnologie (1893). — C. Grebe, *Eurynchium Germanicum* n. sp. — C. Lukas, *Alsidium Helminthochortos* (Latan.) Kütz. mit Cystocarp. — R. Neumann, Ueber die Entwickelungsgeschichte der Aecidien und Sporangien der Uredineen. — P. Magnus, Die Unterscheidung nächst verwandter, parasitischer Pilze auf Grund ihres verschiedenen biologischen Verhaltens. — G. Dietel, Die Gattung *Ravenelia*. (Nachtr.)

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 29. Heft 2. 1894. L. Drüner, Studien über den Mechanismus der Zelltheilung (m. 5 Taf.).

Landwirthschaftliche Jahrbücher. XXIII. Bd. Heft 6. G. Lopriore, Die Schwärze des Getreides (2 Taf.). — J. König und E. Haselhoff, Aufnahme der Nährstoffe aus dem Boden durch die Pflanzen (3 Taf.). — J. König und E. Haselhoff, Schädlichkeit der Stickstoffsäuren für Pflanzen. — C. Hubach, Beitrag zur Statistik der Verschuldung des ländlichen Grossgrundbesitzes in N.-Hessen.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. December 1894. A. v. Degen, Ueber die systematische Stellung der *Moehringia Thomasiana* Say. — O. v. Seemen, *Platanthera bifolia* Rchb. var. *robusta*. — R. v. Wettstein, Untersuchungen über die Pflanzen der österreichisch-ungarischen Monarchie. — A. Nestler, Untersuchungen über Fasciationen. — F. Kränzlin, *Orchidaceae Papuanae* (Forts.).

Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 26. Heft 1. 1894. L. Čelakovský, Ueber Doppelblätter bei *Lonicera periclymenum* L. und deren Bedeutung (m. 3. Taf.). — P. Dietel, Ueber Quellungserscheinungen an den Teleutosporenstielen von Uredineen (m. 1 Taf.). — M. Küstenmacher, Beiträge zur Kenntniss der Gallenbildungen mit Berücksichtigung des Gerbstoffs (m. 5 Taf.). — **Heft 2.** Alfr. Fischer, Ueber die Geisseln einiger Flagellaten (m. 2 Taf.). — A. Weisse, Neue Beiträge zur mechanischen Blattstellungslehre (m. 2 Taf.). — R. Francé, Die Polytomeen, eine morphologisch-entwickelungsgeschichtliche Studie (m. 4 Taf. m. 11 Textfiguren). — **Heft 3.** J. Grüss, Ueber das Verhalten des diastatischen Enzyms in der Keimpflanze (m. 2 Taf.). — H. Vöchting, Ueber die Bedeutung des Lichtes für die Gestaltung blattförmiger Cacteen. Zur Theorie der Blattstellungen (m. 5 Taf.). — J. Reinke, Abhandlungen über Flechten I. u. II. (m. 7 Holzsch.). — **Heft 4.** E. Giltay und J. Aberson, Ueber den Einfluss des Sauerstoffzutrittes auf Alcohol- und Kohlensäurebildung bei der alcoholischen Gährung. — C. Correns, Ueber die vegetabilische Zellmembran. Eine Kritik der Anschauungen Wiesners (m. 1 Taf. u. 2 Textfig.). — F. Pfeiffer R. v. Wallheim, Zur Präparation der Süsswasseralgen (mit Ausschluss der Cyanophyceen und unter besonderer Berücksichtigung der Chlorophyceen).

Virchow's Archiv. Bd. 134. 3. Heft. W. Ebstein und C. Schulze, Ueber die Einwirkung der CO_2 auf die diastatischen Fermente des Thierkörpers. — Dubs, Einfluss des $CHCl^3$ auf die künstliche Pepsinverdauung. — **Bd. 136. 1. Heft.** L. Lewin, Die Pfeilgifte. — **3. Heft.** L. Lewin, Die Pfeilgifte. II. Theil. — H. Schwiening, Ueber fermentative Processe in den Organen. — **137. Bd. 3. Heft.** M. Hahn, Ueber die Einwirkung verschiedener Säuren bei der Pepsinverdauung.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. (Halle.) 67. Bd. Heft 3 und 4. G. Compter, Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen (m. 2 Taf.). — Lampe, Ueber neue Fundorte der subhercynischen Kreideflora.

Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. XIX. Heft 2. 1894. J. J. Frederiksen, Einiges über Fibrin und Fibrinogen. — Ch. S. Fischer, Quantitative Bestimmung des Glycocolls in den Zersetzungsproducten der Gelatine. — **Heft 3.** Oxydation der Eiweissstoffe mit MnO^4K. — E. Harnack, Zur Frage des krystallisirten und aschefreien Albumins. — **Heft 4 5.** K. Schmitz, Die Eiweissfäulniss im Darme unter dem Einfluss der Milch, des Kefirs, des Käses. — Hoppe-Seyler, Diffusion von Gasen in H^2O. — T. Araki, Chemische Aenderungen der Lebensprocesse infolge von Sauerstoffmangel. — B. v. Bittó, Ueber die Bestimmung des Lecithingehaltes der Pflanzenbestandtheile. — **Heft 6.** Zur Kenntniss der in den Pilzen enthaltenen Bestandtheile. — **Bd. XX. Heft 1/2.** E. Schulze, Ueber die Bestimmung des Lecithingehaltes der Pflanzensamen. — **Heft 3.** R. Laas, Einfluss der Fette auf die Ausnützung der Eiweissstoffe. — K. Baisch, Nachtrag zu der Mittheilung: Ueber die Natur der Kohlehydrate des normalen Harns. — J. Abel, Aethylsulfid im Hundeharn etc. — H. Ogden, Alkaptonurie. — W. Sulewitsch, Cadaverin und Cholin aus faulem Pferdefleisch. — E. Schulze, Ueber das wechselnde Auftreten einiger krystallinischer Stickstoffverbindungen in den Keimpflanzen, und über den Nachweis derselben. — Id., Ueber das Vorkommen von Glutamin in grünen Pflanzentheilen. — Sundnick, Ueber Uroxansäure und Oxonsäure etc. — E. Winterstein, Notiz über die Pilzcellulose.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. XI. Heft 2. 1894. J. Amann, Das Objectiv $^1/_{15}$″ Semiapochromat. homogene Immersion der Firma F. Koristka in Mailand. — O. Zoth, Ein einfacher Deckglashalter. — J. Schaffer, Ein Glasgefäss zur Verarbeitung umfangreicher, aufgeklebter Schnittserien. — F. Kolossow, Ein neuer Apparat zur Paraffineinbettung. — F. Kaibel, Ein kleiner Hülfsapparat für die Plattenmodellirungsmethode. — C. Rabe, Einiges über Methoden. — G. Galeotti, Ricerche sulla colorabilità delle cellule viventi. — G. van Walsen, Beitrag zur Technik des Schneidens etc. — O. Jelinek, Verwendung des Stabilites zum Aufkleben von Celloidinpräparaten. — Id., Eine Methode zur leichten und schnellen Entfernung der Pikrinsäure aus den Geweben. — M. Nikiforoff, Nochmals über die Anwendung der acidophilen Mischung nach Ehrlich. — **Heft 3.** S. Czapski, Ueber einen neuen Zeichenapparat und die Construction von Zeichenapparaten im Allgemeinen. — W. Bernhard, Zusatz zu meinem Aufsatz: »Ein Zeichentisch für mikroskopische Zwecke«. — S. Czapski, Neuer beweglicher Objecttisch zu Stativ Ia der Firma Carl Zeiss in Jena. — H. Hildebrand, Der Differential-Objectführer. — M. Lardowsky, Ueber einen mikrophotographischen Apparat. — S. v. Stein, Intrahydraulischer Hochdruck als eine neue Forschungsmethode. — F. Schandium, Ein Mikroaquarium,

welches auch zur Paraffineinbettung für kleine Objecte benutzt werden kann. — R. Neuhauss, Das erste Mikrophotogramm in natürlichen Farben. — E. Schoebel, Vorschläge zu einer rationellen Signirung von Präparaten und Reagentien.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Heft 6. 1894. H. Biedenkopf, *Ustilago medians*, ein neuer Brand auf Gerste. — E. Rostrup, Phoma-Angriff bei Wurzelgewächsen. — A. Sempolowski, Beiträge zur Bekämpfung der Kartoffelkrankheit. — P. Sorauer, Die Untersuchungen von Eduard Janczewski über *Cladosporium herbarum* (m. 1 Taf.). — Beiträge zur Statistik: Notizen über die in den letzten Jahren in Deutschland aufgetretenen Krankheitserscheinungen. — Solla, Rückschau über die auf phytopathologischem Gebiet während 1893 und 1894 in Italien entwickelte Thätigkeit.

Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. 37. part 1. 1894. Sedgwick, On the Inadequacy of the Cellular Theory of Development etc.

Gardener's Chronicle. Nr. 414. *Adiantum dissimulatum* Jenm. n. sp. — Protection of woods from gales. — **Nr. 415.** *Asplenium tenebrosum* Jenm. n. sp. — **Nr. 415.** *Cattleya guttula Prinzii* n. var. — **Vol. XVII. Nr. 419.** Novelties of 1894. — **Nr. 421.** *Asplenium Harrisi* Jenm. n. sp. — *Laelia anceps* n. var.

Revue de viticulture. Nr. 52. 1894. C. Ordomeau, De la distillation du vin et de la fabrication de l'eau de vie (avec fig.). — P. Ferrouillat, Les Broyeurs de sarments (fin. avec fig.). — L. Ravaz, Sur la résistance au *Phylloxéra*. — J. Perraud, Résistance du Vialla en Beaujolais.

Revue générale de Botanique. Nr. 72. 1894. G. Bonnier, La vie et la carrière scientifique de M. Duchartre. — Id., Les plantes arctiques comparées aux mêmes espèces des Alpes et des Pyrénées (avec 4 pl.). — H. Jumelle, Revue des travaux de physiologie et chimie végétales parus de juin à août 1893 (avec fig. dans le texte). (suite.)

Botanisch Jaarboek (kruidkundig Genootschap Dodonaea) zesde Jaargang 1894. J. W. Moll, Sur un appareil à sécher les plantes pour l'herbier (a. 1 pl.). — P. Knuth, Blumen und Insecten auf den Halligen (m. 1 Karte). — H. de Vries, Sur l'hérédité de la fasciation (à 3 pl.). — J. Mac Leod, Sur la fécondation des fleurs dans la partie campinienne des Flandres.

Botaniska Notiser för År 1894 utgifvne af A. Nordstedt. Häftet 5. Lund 1894. J. Erikson, Några ord om utvecklingen hos *Halianthus peploides*. — O. Kihlmann, Finsk botanisk literatur 1891—1893. — B. Krok, Svensk botanisk literatur 1893. — H. Nilsson, En för Scandinavien ny *Salix*-hybrid. — R. Sernander, Om s. k. glaciala relikter. — **Häfet 6.** A. Kellgren, Några ad om den skandinaviska björkregionen. — J. Jungner, Om bladtyperna inom släktet *Saxifraga*. — K. Ljungstedt, Några ad om de latinska växtnamnens uttal och skrift. — E. Lönnberg, Några ad om Floridas växtverld.

Botanical Gazette. 15. September. M. Underwood, Evolution of Hepaticae. — M. Mottier and F. Clinton, *Pleodorina* in Indiana and Illinois. — **17. October.** E. Davenport, Filices Mexicanae. — A. Rex, *Cribraria minutissima* and *Licea minima*. — E. Humphrey, E. Strasburger (portr.). — J. Davis, *Uromyces mininus* and *Doassansia ranunculina* n. sp.

Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Paris. 1894. Nr. 144. Baillon, Sur le genre *Pauridia*; sur les limites du genre *Barbascenia*: sur la fleur d'un *Hipeastrum*; observations sur les *Liciope*. — **Nr. 145.** H. Baillon, L'organisation florale des *Portea*; la place des Connaracées dans la classification; sur delle Cystandrées ornamentales; la collerette d'un *Calliphruria*; une Iridacée sans verte. — F. Heim, Sur un *Strophanthus* entrant dans la composition du poison des Moys.

Revue internationale de Viticulture et d'Oenologie. T. I. Nr. 10. 25. Novembre. 1894. J. Dufour, Quelques observations sur le parasitisme du *Botrytis cinerea*. — N. Berlese et L. Sostegni, Recherches sur l'action des sels de cuivre sur la végétation de la vigne et sur le sol.

Chronique agricole du Canton de Vaud. Nr. 23. VII. année. 25. Novembre 1894. A. Rossel et Station viticole, Les vins mildiousés en Suisse. — F. Peneveyre, Essais d'acclimatation dans le canton de Vaud des variétés de fruits russes et du nord de l'Europe. — **10. Décembre.** V. Pulliat, Sur la variation de divers plants de vigne. — Id., Sur l'acide sulfureux dans les vins. — A. Tonduz, La vigne à Costa-Rica. — A. Rossel et Station viticole, Encore les vins mildiousés en Suisse.

Neue Litteratur.

Andrieu, P., Le Vin et les Vins de fruits (Analyse du moût et du vin; Vinification; Sucrage; Maladies du vin; Etude sur les levures de vin cultivées; Distillation). Paris, Gauthier-Villars et fils. 1894. In 8. 10 et 378 p. avec 78 Fig.

Aubouy, A., Deuxième herborisation, suivie d'une florule du vallon de Valcrose. Montpellier, impr. Hamelin frères. 1894. In 8. 27 p. (Extr. des Ann. de la Soc. d'hort. et d'hist. nat. de l'Hérault.)

Bailly, E., Sur l'abies insignis (Carrière), hybride naturel supposé des abies Pinsapo et Nordmanniana, communication faite à la Société d'horticulture d'Orléans et du Loiret. Orleans, impr. Pigelet. 1893. In 8. 8 p. —— Du rôle protecteur du feuillage chez les conifères. Orléans, impr. Pigelet. 1894. In 8. 14 p.

Bulletin de la Société linnéenne de Normandie. 4. sér. 7. vol. Année 1893. Caen, impr. Lanier. In 8. 686 p.

Bulletin de la Société d'horticulture, d'arboriculture et de viticulture des Deux-Sèvres. 41. année. 1893. 2 vol. Niort, impr. Lemercier et Alliot. 1893. In 8. 202 p.

Busredon, A. de, Conférence sur la trufficulture, faite à Périgueux le 6. septembre 1893. Avec de concours de M. Frapin. Périgueux, impr. de la Dordogne. 1894. In 8. 47 p. et planches.

Christmas, J. de, Expériences bactériologiques avec la solution saline électrolysée. Paris, libr. Chaix. In 8. 11 pg.

Collet, O., La culture du café. Le Libéria. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1894. In 8. 22 p. (Extrait de la Revue de Belgique.)

Cooke, M. C., Edible and Poisonous Mushrooms: what to eat and what to avoid. London, Christian Knowledge Soc. 1894. 8 vo. 134p. with 18 coloured plates illustrating 48 species.

Fuchs, Theodor, Ueber einige von der österreichischen Tiefsee-Expedition S. M. Schiffes »Pola« in bedeutenden Tiefen gedredschte *Cylindrites*-ähnliche Körper und deren Verwandtschaft mit *Gyrolithes*. m. 3 Taf. (Denkschriften der math.-naturw. Kl. d. Kais. Akad. der Wissensch. Wien 1894.)

Goethe, R., Handbuch der Tafeltraubencultur. Mit Benutzung des Nachlasses von W. Lauche im Auftrage des kgl. preuss. Ministeriums für Landwirthschaft etc. bearbeitet. Berlin, P. Parey. gr. 4. 235 S. m. 30 Farbendrucktaf. und 150 Textabbildungen.

Jahresbericht der forstlich-phänologischen Stationen Deutschlands. Hrsgeg. im Auftrag des Ver. deutscher forstl. Versuchsanstalten von der grossh. hess. Versuchsanstalt zu Giessen. 9. Jahrg. 1893. Berlin, Jul. Springer. gr. 8. 107 S.

Joulie et M. Desbordes, Les Engrais en horticulture. Première partie: Théorie générale des engrais; par M. Joulie. Deuxième partie: Emploi pratique des engrais en horticulture; par M. Maxime Desbordes. Paris, O. Doin. 1894. In 18. 201 p.

Itzerott, G., und F. Niemann, Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. Leipzig, Joh. Ambros. Barth. Mit 126 mikrophot. Abbildg. in Lichtdruck auf 24 Taf. gr. 8. 12 und 115 S. m. Abbildgn.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch-geordnetes Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Hrsgeg. von E. Koehne. 20. Jahrg. (1892). 1. Abthlg. 2. Heft. 7 und 182 S. und 2. Abthlg. 1. Heft. 272 S. gr. 8. Berlin, Gebrüder Borntträger.

Kuckuck, P., *Choreocolax albus* n. sp., ein echter Schmarotzer unter den Florideen. (Kgl. pr. Acad. d. Wiss. phys. math. Cl. 26. Juli 1894.)

—— Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland. (S. A. aus Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere etc. N. Folge. Bd. I.)

Luerssen, Chr., Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens. (Mittheilungen aus dem königl. botan. Institute der Universität zu Königsberg i. Pr. II—III. 2. (Schluss-) Liefrg. (Bibliotheca botanica. Hrsg. von Chr. Luerssen u. B. Frank. 28. Hft. 2. Lfg.) Stuttgart, Erw. Nägele.

Maumené, E., Destruction du phylloxéra par la méthode botanique (Emploi du sumac des corroyeurs.) Paris, J. Michelet. 1894. In 18.

Mayoux, A., Recherches sur la production et la localisation du tanin chez les fruits comestibles fournis par la famille des Pomacées. Paris, G. Masson. In 8. 39 p. avec 2 pl. (Publication des Annales de l'Université de Lyon.)

Micheels, H., Recherches sur les rapports réciproques du grain et du l'embrion chez le froment. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1894. In 8. 12 p. (Extrait du Bull. de l'agriculture.)

Mottet, S., La Mosaïculture. Histoire et considérations générales; Choix des couleurs; Tracé; Plantation; Entretien; Description, emploi, rusticité et multiplication des espèces employées à cet usage etc. 2. édit. revue et très augmentée. Paris, O. Doin. Un vol. in 18. de 150 p. avec 141 figures, dont un grand choix des dessins de mosaïques avec légendes explicatives.

Nasse, O., Ueber die Wirkung der Fermente. (S. A. aus der Rostocker Zeitung. 15. Dec. 1894.)

Pabst, C., Electricité agricole. Nancy, Berger-Levrault et Ce. In 8. 382 p.

Prillieux et Delacroix, Maladies des mûriers. Nancy, Berger-Levrault et Ce. In 8. 40 p. et pl. (Extr. des Annales de l'Institut nat. agron. t. XIII, 1893.)

Rougier, L., Manuel pratique de vinification. 3. édit. Paris, G. Masson. Montpellier, Coulet. 1895. 276 p.

Sahut, F., La Crise viticole, ses causes et ses effets, suivi d'une étude sur l'influence des gelées tardives sur la végétation. Montpellier, libr. Coulet. (Extr. d. Ann. de la Soc. d'hort. et d'hist. nat. de l'Hérault. 1894.) In 8. 28 p.

Terfve, O., Cours de botanique à l'usage des écoles moyennes, rédigé conformément au programme officiel. Namur, Wesmael-Charlier. 1894. In 8. 232 p. avec 347 grav. intercalées dans le texte.

Theunen, A., Guide à l'usage des amateurs de roses. Anvers, De Vreese. 1893. In 8. 102 p. Ouvrage orné de plusieurs planches (5) et de gravures dans le texte.

Tritschler, Les Fruits de pressoir et la Fabrication du Cidre, du Poiré et de leurs dérivés. Paris, Garnier frères. 1894. Un vol. in 18.

Uebersicht der Leistungen auf dem Gebiete der Botanik in Russland während des Jahres 1892. Zusammengestellt von A. Famintzin und S. Korshinsky unter Mitwirkung von J. Borodin, D. Iwanowski, A. Kihlman u. a. Aus dem Russischen übersetzt von F. Th. Köppen. St. Petersburg (Leipzig, H. Voss' Sortiment). gr. 8. 30 und 213 S.

Vintejoux, F., Etude sur le boisement de nos montagnes, considéré au point de vue de l'amélioration du climat et du régime des eaux. Tulle. impr. Crauffon. 1894. In 8. 43 p. (Extr. du Bull. de la Soc. d. lettres, sc. et arts de la Corrèze.)

Williams, B. S., The Orchid Grower's Manual. 7th ed. enlarged and revised to the Present Time, with numerous Illustrations. London, Author. 1894. 8. 784 p.

Williamson, The root of *Lyginodendron Oldhausianum* Will. (Proceedings of Royal Society. Vol. 56.)

Wisselingh, C. van, Over de Vittae der Umbelliferen. Bijdrage tot de Kennis van den celwand. (Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen in Amsterdam. Tweede Sectie. Met twee platen.) Amsterdam 1894.

Zavowdny, F., Die Ernährungsarten des Weinstockes aus dem Boden (Mycorhiza). Allgemeine Weinzeitung. Wien 1894.

Personalnachrichten.

In Breslau starb Oberstabsarzt Professor Dr. Schröter.

Am 28. Januar starb in Greifswald Professor Dr. Schmitz, Director des Botan. Gartens daselbst.

Anzeige. [2]

Verlag von **Friedr. Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)
Soeben erschien:

Vorlesungen über elementare Biologie.

Von **T. Jeffery Parker,**

Professor der Biologie an der Universität zu Otago, Dunedin, Neu Seeland.

Autorisirte deutsche Ausgabe von
Dr. Reinhold v. Hanstein.

Mit 88 eingedruckten Abbildgn. gr. 8. geh. **Preis 8 Mk.**

Nebst einer Beilage von **Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung** in **Berlin,** betr.: **Einführung in die Blüthenbiologie** von **Dr. E. Loew.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 4.** 16. Februar 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: E. Haeckel, Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. — Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum. — L. Jost, Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences (Forts.). — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Haeckel, Ernst, Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. Erster Theil des Entwurfs einer systematischen Phylogenie. Berlin, Georg Reimer. 1894. gr. 8. 400 Seiten.

Das vorliegende Werk Haeckel's ist das erste, welches sich schon seinem Titel nach an die Botaniker wendet, und man kann nicht sagen, dass der Zeitpunkt hierzu ungünstig gewählt sei. Gerade die von botanischer Seite ausgegangenen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen auf dem Gebiete der Organismen, welche an der Grenze zwischen Thier- und Pflanzenreich stehen, haben in den letzten Jahrzehnten ein grosses Material angehäuft, welches zu phylogenetischer Verwerthung auffordert, und jeder Botaniker, der jenen Arbeiten nahe steht, wird dem entsprechenden Versuche eines Zoologen das grösste Interesse entgegenbringen, zumal, wenn dieser Versuch, wie hier, im Zusammenhang mit einer phylogenetischen Darstellung des ganzen Pflanzenreiches in morphologischer und selbst in physiologischer Beziehung auftritt und von einem Manne wie Haeckel ausgeht, der seit dreissig Jahren die gesammte organische Welt mit gleichem Antheil zu umfassen bestrebt ist.

Der Autor behandelt seine Aufgabe in grossem Styl und beginnt mit einer Erörterung der generellen Principien der Phylogenie, welche die Bedeutung und Verwerthung »der drei grossen Urkunden der Stammesgeschichte« der Paläontologie, Ontogenie und Morphologie umfasst und als wichtigstes Förderungsmittel phylogenetischer Forschung die Construction von Stammbäumen empfiehlt, deren hoher wissenschaftlicher Werth als heuristische Hypothese nicht immer anerkannt wird. An dieses allgemeine Capitel schliesst sich die generelle Phylogenie der Protisten, beginnend mit der Lehre von der ursprünglichen Urzeugung und gefolgt von der systematischen Phylogenie der Protophyten und Protozoen.

Die Aufstellung eines Reiches der Protisten durch Haeckel hat bisher in der Botanik wenig Anklang gefunden, und doch ist sie sicherlich dem oft beliebten Verfahren, Organismen, welche zufällig ein Botaniker zuerst beschreibt, als Pflanzen, andere als Thiere zu bezeichnen, weit vorzuziehen. Die Grenzbestimmung des Protistenreiches gegen Thier- und Pflanzenreich im engeren Sinne (Metaphyten und Metazoen Haeckel's) ist klar und einfach. Haeckel nennt Protisten oder Zelllinge alle Organismen, welche keine Gewebe bilden, also die einzelligen Wesen, mögen sie einzeln leben oder zu Coenobien (Colonien, Zellhorden, Zellgemeinden) vereinigt sein. Ihnen stehen gegenüber die mehrzelligen Histonen oder Webinge, welche ohne jede Schwierigkeit in Pflanzen und Thiere sich sondern lassen. Dem Botaniker widerstrebt es wohl, Wesen, wie *Vaucheria* und *Caulerpa* von den Algen, *Mucor*, *Peronospora* etc. von den Pilzen abzutrennen, aber schliesslich muss man zugeben, dass directe Anknüpfungen dieser Organismen an die Glieder jener beiden Zweige (»Cladome«) der Thallophyten nicht vorhanden sind. Ernstliche Einwendungen gegen die Annahme einer aus zahlreichen autonomen Stämmen gebildeten, historisch den aus einigen wenigen der letzteren hervorgegangenen mehrzelligen Wesen vorangehenden Protistenwelt lassen sich auch von botanischer Seite nicht erheben. Auffallender ist es, dass im Stammbaum der Protisten die Phycomyceten (Fungilli Haeckel's) unter den Urthieren erscheinen. Haeckel verkennt indessen nicht, dass die höheren derselben zu *Vaucheria*-ähnlichen Wesen die nächsten Beziehungen besitzen. Er bespricht ausführlich den Process der »Umwandlung vegetalen Plasmas in animales«, der ursprünglich zur Entstehung der Protozoen aus protophytischen Wesen geführt und weiterhin

auf den verschiedensten Stufen des Pflanzenreichs sich wiederholt hat, und bezeichnet diesen bedeutungsvollen Vorgang als Metasitismus. Nur die Schwierigkeit, eine Ableitung jener Phycomyceten von einzelnen Protophytengruppen durchzuführen, mag ihn veranlasst haben, sie nicht einfach als »metasitische Formen« solchen anzuschliessen, wie wir *Cuscuta* den Convolvulaceen, *Neottia* den Orchideen zugesellen. So gelangen sie auf Grund des einmal gewählten Eintheilungsprincips der Protisten zu den übrigen dahin gehörigen Organismen mit analytischem Stoffwechsel (Plasmophagen, Plasmolyten, Protozoen), während nur diejenigen, welche synthetischen Stoffwechsel besitzen (Plasmodomen, Plasmotecten, Plasmabauern), als Protophyten zusammengefasst sind [1]). Die Trennung der Protisten aber in Protophyten und Protozoen nach ihrem Stoffwechsel scheint mir, wenn getrennt werden soll, die einzige wirklich durchführbare zu sein.

Die systematischen Uebersichten des Autors erstrecken sich auf das gesammte Pflanzenreich. Hier sei nur auf sein Pilzsystem etwas näher eingegangen, um zu zeigen, wie Haeckel auch im Einzelnen manche Neuerung bringt. Durch den Ausschluss der protozoischen Myxomyceten und Bacterien, sowie der bereits besprochenen »Fungillen« (Phykomycetes) gewinnt er als Pilze eine in sich geschlossene Gruppe (»Cladom«) von Thallophyten mit plasmophagem (nicht Kohlensäure assimilirendem) Plasma, vielzelligem fädigen Thallus und ungeschlechtlicher Vermehrung durch unbewegliche Sporen (»Paulosporen«), welche in die beiden Classen der Ascomycetes und Basimycetes zerfällt. Unter glücklicher Vermeidung der sonderbaren Verknüpfung dieser beiden Classen mit den verschiedenen Vermehrungsorganen der Zygomyceten (Zygomycaria) lässt sie H. mit diesen und den Oomyceten (Siphomycaria) aus der Gruppe der Chytridinen (mit den Gregarinen und »Askomycillen« — *Ascomyces endogenus* — zusammen als *Fungillaria* bezeichnet) hervorgehen, die Basimycetes den Stammformen der Oo-, die Ascomycetes denen der Zygomyceten näher anschliessend.

Die älteste Gruppe der echten Algen, von welchen also die Siphoneen, Conjugaten, Diatomeen, Volvocineen (Melethallia oder Coenobiotica) etc. als Protophyten ausgeschlossen bleiben, sind die mehrzelligen Chlorophyceen, welche polyphyletisch von Protococcoiden und weiterhin, wie alle die genannten Classen, von Palmellaceen abstammen, die ihrerseits aus kernlosen Protophyten (Cyanophyceen) hervorgegangen sind. Interessant und gewiss richtig ist, dass H. die Flechten nicht mit den Pilzen vereinigt, sondern sie, ihrer ausgeprägten Eigenart entsprechend, als besondere Thallophyten-Classe behandelt, womit natürlich ihre polyphyletische Entstehung nicht geleugnet wird. In der Systematik der höheren Pflanzen schliesst sich der Verf. im Allgemeinen den modernen Systemen an. Von einer Chlorophyceen entspringenden Stammgruppe der Ricciadinen aus entwickeln sich einerseits die verschiedenen Zweige der Lebermoose (Thallobrya und Phyllobrya) und weiter die Laubmoose (Cormobrya), andererseits führt von ihr ein directer Weg zu den übrigen »Diaphyten« (= Bryophyta + Pteridophyta) und den Anthophyten, bei dessen Skizzirung die hier so hervorragend wichtigen ontogenetischen Thatsachen nach ihrer palingenetischen und coenogenetischen Bedeutung besprochen werden. Man braucht kaum hervorzuheben, dass Haeckel alle Erscheinungen der Keimesgeschichte der Pflanzen als Beweise für die Umwandlung durch Vererbung und Anpassung (»Epigenesis und Transformismus«) gegen die neueren Kleimplasmatheorien (»Präformation und Creatismus«) in Anspruch nimmt.

In dem »Generelle Phylogenie der Metaphyten« überschriebenen Capitel werden die in der generellen Phylogenie der Protisten angeknüpften Fäden weitergesponnen. Wie dort die Gestalten der Protisten auf geometrische Grundformen (sphaerotypische, grammotypische, zygotypische, anaxone) reducirt wurden, versucht der Verf. hier die Formen der metaphytischen Pflanzen und Pflanzentheile geometrisch scharf zu definiren. Ebenso entspricht die Phylogenie der Metaphytenorgane einer Phylogenie der Organe oder Organoide des Protistenleibes, die als Bewegungs-, Empfindungs- und Ernährungs-Organellen (Cilien, Augenflecke, Chlorophyllträger etc.) unterschieden werden. Endlich finden auch phylogenetische Erörterungen über die Zellseele in dem citirten Abschnitt ihre Ergänzung in einer Phylogenie der Pflanzen- (Metaphyten-) Seele.

Als Aeusserungen derselben organischen Reizbarkeit des Plasmas lassen sich, meint Haeckel, Pflanzen- und Thierseele objectiv mit einander vergleichen, trotz der Verschiedenheiten des Mechanismus der Reizleitung und der Reactionsorgane, welche insbesondere das Vorhandensein eines Bewusstseins bei allen Protisten und Pflanzen wie bei den niederen Thiere ausschliessen. Es wird Aufgabe einer »botanischen Psychologie sein, die unzähligen Erscheinungen der Reizbarkeit, welche das Metaphytenreich offenbart, kritisch verglei-

[1]) Gelegentlich des neuen Wortes Metasitismus sei noch ein anderer Ausdruck Haeckel's zur Annahme in der Botanik empfohlen. Der hier gewöhnlich Biologie genannten Lehre vom Haushalt der Pflanze, von ihren Beziehungen zu ihren Freunden und Feinden etc. giebt H. den Namen Oekologie, während er Biologie für die gesammte Wissenschaft von den Organismen benutzt.

chend zu untersuchen, die mannigfaltigen Entwickelungsstufen derselben in ihrem phylogenetischen Zusammenhange zu erkennen und bei jeder einzelnen Erscheinung die Anpassung und Vererbung als bewirkende Ursachen nachzuweisen«.

Alle die verschiedenen Tropismen, vom Heliotropismus bis zum Thigmotropismus und Chemotropismus sind dem Autor Sensationsphänomene, als unbewusst, zweckmässig und vererbt vergleichbar den thierischen Instincten. »Socialer Chemotropismus« z. B. vereinigt die Zellen eines Coenobiums, »erotischer Chemotropismus« führt die Copulationszellen im Sexualact zusammen, »Contactgefühl« ruft in Verbindung mit Nutationen die besondere Form der Klammerorgane vieler Ranken- und Kletterpflanzen hervor.

Die Bedeutung des Buches, dessen Charakter ich kurz darzustellen versucht habe, scheint mir darin zu liegen, dass es wieder einmal eine Brücke zwischen Botanik und Zoologie schlägt. Die Lehren der Botanik erscheinen in Haeckel's Werk im Gewande einer, den in der Zoologie üblichen Worten angepassten, uns etwas fremdartigen Terminologie, die auf dem Gebiete phylogenetischer Forschung der im Werktagskleid einhergehenden botanischen Namengebung an Reichthum weit voraus ist.

In der Sache selbst, in den phylogenetischen Bestrebungen, stehen die beiden Disciplinen einander näher als es scheint und mancher Zoologe kann aus Haeckel's Buch ersehen, dass die entwickelungsgeschichtliche Botanik nicht mehr nur Histologie ist. Die Botaniker werden dem Werke eine Menge fruchtbarer Gedanken, erneute phylogenetische Anregung und namentlich manche treffende systematische Neuerung entnehmen, gegen Manches auch begründeten Einspruch erheben. Ein auf höherem Standpunkte stehender Forscher mag indessen in Einzelheiten irren. Unbestritten bleibe ihm das Vorrecht, Beziehungen aufzufinden, die sich dem Blicke des Specialisten entziehen, und, indem er dessen Arbeit zu einem Gesammtbilde vereinigt, künftigen Untersuchungen neue Wege vorzuschlagen. Büsgen.

Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum. Fasc. III. Oxoniae 1894. gr. 4. 640 p.

Mit Freuden begrüssen wir den 3. Band dieses vortrefflichen Handbuchs, über dessen erste beiden Abtheilungen früher referirt wurde. Der vorliegende Band enthält die Namen von Kablikia bis Psidium. Solms.

Jost, L., Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche.

(Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1894. S. 188—197.)

Im 51. Jahrgange der Bot. Ztg. (I. Abth., S. 108) hatte Jost bereits auf ein eigenthümliches Verhalten der Knospen der Rothbuche dem Lichte gegenüber hingewiesen, über welches er jetzt nach mehrfacher Wiederholung der Versuche eine ausführlichere Mittheilung bringt. Es ergeben sich daraus folgende höchst interessante Thatsachen.

Bringt man einen Zweig einer Buche in einen dunklen Raum, während der grössere Theil der Krone am Licht bleibt, so treiben die verdunkelten Knospen selbst im Laufe des ganzen Vegetationsjahres nicht aus oder erfahren höchstens eine geringe und unbedeutende Streckung. Wurde dagegen der ganze Baum, nicht nur einzelne Zweige, verdunkelt, so erfolgte zwar ein Austreiben einzelner, aber relativ weniger Knospen, namentlich solcher, die am Zweigende stehen, aber diese begnügten sich nicht mit einem einzigen Triebe, sondern bildeten im Laufe des Sommers immer im Dunkeln einen zweiten und sogar proleptischen dritten Trieb. Die entstandenen Sprosse hatten nicht den Habitus etiolirter Triebe. Brachte Verf. endlich einzelne Zweige einer Buche ans Licht, während der bei weitem grösste Theil der Krone im Dunkeln blieb, so trieb keine der verdunkelten Knospen normal aus und nur an einigen wenigen fand ein einigermaassen stärkeres Treiben statt, welches bis zu Trieben von 3 cm Länge führte. Die meisten Knospen zeigten nicht einmal eine Schwellung.

Zur Erklärung dieses höchst eigenthümlichen Verhaltens, das Verf. nur bei der Rothbuche constatiren konnte, glaubt Verf. annehmen zu sollen (nachdem er nachgewiesen hat, dass die Kohlenstoffassimilation dabei ohne Bedeutung ist), dass bei dem Treiben der Rothbuche unabhängig von der Stärkebildung irgend welche für das Wachsthum nöthige Stoffe nur bei Gegenwart von Licht entstehen. Ein gewisses Quantum dieser Stoffe ist aber von der vorigen Vegetationsperiode her in der Pflanze vorhanden. Dasselbe machen sich die durch innere Disposition stärkeren Knospenindividuen zu nutze und entreissen es den schwächeren, so dass sie zum, wenn auch nur schwachen, Austreiben kommen, während letztere ganz in Ruhe bleiben. Mit Hülfe dieser Annahme lassen sich in der That die Resultate aller obengenannten Versuche begreiflich machen, wenn man nur immer das Mengenverhältniss jener fraglichen in dem verdunkelten Theile der Krone vorhandenen Stoffe

im Auge behält; dass durch dieselbe aber keine »Erklärung« der Erscheinung gegeben ist — das ist sich Verf. selbst bewusst. Es wäre hoch interessant, zu wissen, ob auch andere Bäume ein ähnliches Verhalten zeigen. Verf. untersuchte bisher neben der Buche nur die Kiefer, Rhododendron, Rosskastanie und Ahorn. Vielleicht giebt er uns später weitere Aufschlüsse in dieser Beziehung. Aderhold.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVII. Paris 1893. II. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 314. Influence des radiations solaires sur les végétaux. Note de M. G. Landel.

Verf. findet theils durch Beobachtungen in der Natur, theils durch Versuche, dass die Schwankungen in der Intensität der Sonnenstrahlen auf Production von rothem Farbstoff an Stengeln etc. und auf Blüthenbildung bei verschiedenen Pflanzen im gleichen Sinne aber in verschiedenem Grade wirken. In den prägnanten Fällen wird im Schatten weniger oder gar kein rother Farbstoff gebildet und werden weniger Blüthen producirt. Letztere Erscheinung führt zu einer Verminderung der Fortpflanzung, was manchmal directer auch durch geringeren Samenansatz oder völliges Fehlschlagen der Frucht erzielt wird.

p. 316. Les bulbilles des Dioscorées. Note de M. C. Queva.

Das Knöllchen von *Dioscorea Batatas* Decsne ist in der Jugend eine verdickte Axillarknospe, dessen Vegetationspunkt von einer Bractee bedeckt ist. Die Blattbasis beherbergt bei dieser Species zwei bis drei hinter einander stehende Axillarknospen; die beiden vorderen bilden Axillarsprosse, die hintere das Knöllchen. Sie schwillt zu einem etwa kugeligen Körper an, auf dem man einen kleinen Vorsprung, den Vegetationspunkt, bemerkt. Andere kleinere, auf der ganzen Oberfläche vertheilte Vorsprünge bezeichnen den Ursprungsort von Wurzeln, deren Vegetationspunkt ganz unter der Oberfläche entsteht. Das Knöllchen wächst weiter auf einer Seite stärker, so dass Anheftungsstelle und Vegetationspunkt benachbart bleiben und das Organ gekrümmt erscheint.

Die Knospenepidermis, die das Knöllchen anfänglich bedeckt, zerreisst bald und es tritt an deren Stelle eine Korkschicht, die aus einem oberflächlichen Cambiform entsteht. Im Uebrigen besteht das Knöllchen nur aus primären Geweben, die aus den Knospenzellen hervorgehen.

Das Knöllchen besitzt an der Basis zwei Gefässbündel, die sich weiter ein oder zweimal spalten und dann direct nach dem Vegetationspunkt verlaufen. An diese setzen sich Gefässschleifen mit ihren beiden Enden an. Zwischen diesem Gefässsystem befindet sich stärkeführendes Parenchym, im Rindengewebe auch Raphidenzellen.

Steckt man einen knöllchentragenden Zweig in die Erde, so schwillt das Knöllchen an, dann verlängert sich seine untere Parthie und dringt in den Boden ein; dieses Wachsthum vermittelt ein unter der Rindenkorkschicht liegendes Cambium.

Bei *Dioscorea Batatas* kann das Knöllchen doppelt sein, wenn zwei Axillarknospen sich zu Knöllchen entwickeln. Es liegt dann eins rechts, eins links vom Blattstiel.

Bei *Helmia bulbifera* Kunth entsteht das Knöllchen aus drei hinter einander liegenden Knospen und erscheint nierenförmig. Die Vegetationspunkte dieser Knospen liegen in der Symmetrieebene des tragenden Blattes. Auf dem entwickelten Knöllchen liegt der Vegetationspunkt der hinteren Knospe auf der Unterseite, der der mittleren auf der Oberseite des Knöllchens, der der vorderen in der Nähe der Anheftungsstelle.

Das Knöllchen der Dioscoreaceen entsteht also aus ein oder mehreren Axillarknospen, die in ihrem unteren Theile hypertrophiren.

p. 321. Sur la Truffe du Caucase, la Touboulane; par M. A. Chatin.

Verf. erhielt aus Tiflis die als Touboulane bezeichneten kaukasischen Trüffeln, die in Tiflis und Baku viel auf den Markt kommen und sich vielleicht zum Export nach Europa eignen.

Dass diese nussgrossen, runden bis birnförmigen, zuletzt nur mit ihrem dünneren Theile unterirdischen Trüffeln den afrikanischen näher stehen als den europäischen, darauf deutet schon ihre Reife im Frühjahr hin.

Ihr Aroma ist schwach wie das der arabischen Trüffeln. Da die Sporen dieser kaukasischen Trüffeln rund sind, so gehören diese nicht zu *Tirmania*, sondern zu *Tirfezia*, und zwar stehen sie *Tirfezia Boudieri* so nahe, besonders der var. *arabica*, dass Verf. sie als var. *Auzepii* zu diesen Species stellen will. Auzepi ist der französische Konsul in Tiflis, der dem Verf. sein Material besorgte. Charakteristisch für die neue Varietät sind die grossen Vorsprünge auf den Sporen. Der Durchmesser der letzteren ist bei der afrikanischen *T. Boudieri* wie bei der var. *Auzepii* 20 bis 25 μ, bei der var. *arabica* 26—30. Die *Tirfezia Boudieri* hat demnach in ihren verschiedenen Varietäten einen sehr grossen Verbreitungsbezirk, von Marokko bis zum Kaukasus, und da *Tirfezia Claveri* und *leonis* sich ähnlich verhalten, glaubt

Verf., dass die Tuberaceen vielleicht die geographisch weitverbreitetsten aller Pflanzen sind.

Die kaukasische Trüffel hat in % der Trockensubstanz folgende Zusammensetzung N 3,8, Phosphorsäure 17, K 14, Ca 7,4, Mg 3,6, welche Zahlen niedriger wie bei *Tuber melanosporum*, höher wie bei den *Terfás* sind. Die auffallend hohe Magnesiumzahl veranlasst Gayon zu glauben, dass das Charakteristicum guter Trüffelerde überhaupt ein hoher Magnesiumgehalt sei. Qualitativ nachweisbar sind in kaukasischen Trüffeln auch Eisen, Chlor, Jod und Schwefel.

p. 332. Préparation d'acide citrique de synthèse par la fermentation du glucose. Note de M. Charles Wehmer.

Verf. giebt auch hier bekannt, dass er *Penicillium* ähnliche neue Schimmelpilze *Citromyces pfefferianus* und *glaber* fand, die aus Glykose neben Kohlensäure Citronensäure machen. Die Gegenwart schon gebildeter Säure schadet dem Pilze nichts und es häuft sich bis 8 % Säure an; unter günstigen Umständen können sich bis zu 50 % der verwendeten Glykose in Citronensäure ohne organische Nebenproducte umwandeln. Versuche, die die praktische Anwendbarkeit dieser Beobachtung ergaben, wurden in der chemischen Fabrik von Scheurer-Kestner in Thann im Elsass gemacht, wo C. Kestner 1826 die Paratraubensäure entdeckte.

(Fortsetzung folgt.)

Inhaltsangaben.

Allgemeine Botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Herausgegeben von A. Kneucker. **Nr. 1. Januar. 1895. I. Jahrgang.** E. Figert, *Salix caprea* L. × *pulchra* Wimm, nov. hybr. — G. Kükenthal, *Carex paniceaL.* × *Hornschuchiana* Hppe. nov. hybr. — J. A. Schatz, Zum Verständnis der *Salix mollissima* Ehrhart, Séringe und Wimmer. — H. Zahn, Dr. Fr. Wilh. Schultz und die Bastarde und Verwandten der *Carex Hornschuchiana* Hppe. — H. Petry, *Euphorbia Chamaesyce* auct, germ. — H. Zahn, Ein Abstecher auf den Cerna Prst. in der Wochein.

Archiv für Anatomie und Physiologie. 1894. Heft 5/6. J. Gad, Grundgesetze des Energieumsatzes im thätigen Muskel. — M. Siegfried, Fleischsäure. — J. Hamburger, Bewegung und Oxydation von Zucker, Fett und Eiweiss etc. — W. Ramsden, Coagulirung von Eiweisskörpern auf mechanischem Wege.

Archiv für die gesammte Physiologie. Bd. 59. Heft 9/10. 1894. Th. Lohnstein, Ueber die densimetrische Bestimmung des Eiweisses.

Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. XXXIV. Bd. 5/6. 1894. Nencki und Schumann Simanowsky, Studien über das Cl und die Halogene im Thierkörper. — Nencki, Sogenannte Asche der Eiweisskörper. — Levy, Sepsinvergiftung im Zusammenhang mit *Bacterium Proteus*. — Lewin, *Anhatonium Lewinii* und andere Cacteen.

Archiv für Hygiene. Bd. XXII. Heft 2. A. del Rio, Ueber einige Arten von Wasserbacterien, die auf der Gelatineplatte typhusähnliches Wachsthum zeigen. — H. Geelmuyden, Verbrennungsproducte des Leuchtgases. — R. Renk, Austritt des Fettes aus der Emulsionsform in der sterilisirten Milch. — E. Cramer, Zusammensetzung der Cholerabacillen.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 139. Heft 1. A. v. d. Scheer, Tropische Malaria. — Pernice und Scagliosi, Wirkung der Wasserentziehung auf Thiere.

Archiv der Pharmacie. Bd. 232. Heft 7. M. Vogtherr, Ueber die Früchte der *Randia dumetorum* Lam. — A. Schneegans und E. Bronnert, Ilicen, ein aus *Ilex aquifolium* L. dargestellter neuer Kohlenwasserstoff. — H. Hanausek, Zur Morphologie der Kaffeebohnen. — C. Böttinger Ueber einige Gallussäurederivate. — Idem, Zur Kenntniss der Glycoxylsäure. — O. Plugge, Ueber die Identität von Cytisin und Ulexin. — A. Partheil, Id. — P. Oberländer, Ueber den Tolubalsam. — **Heft 8.** P. Oberländer, Ueber den Tolubalsam. — W. Paulmann, Beiträge zur Kenntniss des Sarkosins. — Fr. Power und Cl. Kleber, Ueber die Bestandtheile des amerikanischen Pfeffermünzöles.

Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 25. Januar 1895. W. Zopf, Erwiderung. — R. Sadebeck, Bemerkenswerther Fall der Gabelung der Blätter des *Asplenium viride* Huds. — E. Verschaffelt, Ueber graduelle Variabilität der pflanzlichen Eigenschaften (m. 1 Taf.). — C. Correns, Ueber die Membran von *Caulerpa* (m. 1 Taf.). — G. Haberlandt, Ueber Bau und Function der Hydathoden.

Biologisches Centralblatt. 1894. Nr. 24. E. Strasburger, Ueber periodische Reduction der Chromosomenzahl im Entwickelungsgang der Organismen. — Baheson, Materials for the study of variation treated with especial regard to discontinuity in the origin of species.

Botanisches Centralblatt. Nr. 2. 1895. Schrötter-Kristelli, Ueber ein neues Vorkommen von Carotin in der Pflanze. — Allescher und Schnabl, Fungi bavarici exsiccati. — Hartig, Eine Reihe pathologischer Erscheinungen im Holz der Bäume, die durch Frost hervorgerufen werden. — v. Tubeuf, Anpassungserscheinungen der hexenbesenartigen fructificativen Galle auf *Thyjopsis dolabrata* in Japan. — Id., Kranke Lärchenzweige. — Id., *Erica cornea*, befallen von *Hypoderma*. — Brand, Bisher noch nicht beschriebene *Cladophora*. — Rothpletz, Haeckel's systematische Phylogenie. — **Nr. 3.** Juel, Vorläufige Mittheilung über *Hemigaster*. — Knoblauch, Zur Kenntniss einiger Oleaceen-Genera. — **Nr. 4.** E. Knoblauch, Zur Kenntniss einiger Oleaceen-Genera. — Macfarlane, The Sensitive Movements of some Flowering Plants under Colored Screens. — Societas pro Fauna et Flora Fennica: Brenner, *Taraxacum*-Formen. — Id., *Festuca* sp. — Saelan, Verwandtschaft von *Aspidium thelypteris*. — Elfving, *Sparassia crispa*; *Carex arenaria*. — Boldt, Blume des Schnees. — Elfving, Einige Beobachtungen über *Penicillium glaucum*. — **Nr. 5.** Macfarlane, The sensitive Movements of some Floweringplants under colored screens (Schluss).

Centralblatt für Physiologie. Bd. VIII. Nr. 21. 1891. C. Fermi, Wirkung proteolytischer Enzyme auf lebende Zellen. — **Nr. 22.** E. Cavazzani, Blutzucker und Arbeitsleistung.

Chemisches Centralblatt. 1895. Bd. I. Nr. 2. H. Rodewald, Quellung der Stärke. — C. J. Lintner, Einwirkung von Diastase auf Isomaltose. — A. Bau,

Nachweis von Unterhefe in obergähriger Presshefe. — E. Kayser, Ueber Milchsäuregährung. — H. R. Mann, Wirkung gewisser Antiseptica auf Hefe. — Schneider, Bedeutung der Bacterienfarbstoffe etc. — Udransky, Bacteriengifte. — Marpmann, Unterscheidung des *Bacillus typhi abdominalis* von *Bacillus coli communis*. — Sommaruga, Stoffwechselproducte von Mikroorganismen. — Strebel, Kupferkalklösung. — **Nr. 3.** Röhmann, Glucose. — H. E. Horlen, Gährung von Glucosesyrup. — A. J. Brown, Specifischer Charakter der Gährungsthätigkeit der Hefezellen. — J. Tolomey, Dialyse der Hefe. — Lunkewicz, Farbenreaction auf NO_2 der Cholerabacillen. — E. Verson, *Botrytis Bassiana*. — Monteverde, Mannit im Pflanzenreiche. — Tikanandre, Homi. — Molisch, Phycoerythrin. — Uffelmann und Böhme, Kolanuss. — Prianischnikow, Keimungsvorgänge bei *Vicia sativa*. — **Nr. 4.** Schunck, Gelber Farbstoff von *Sophora japonica*. — M. Nencki, Sogenannte Asche der Eiweisskörper. — A. Kossel und A. Neumann, Physiologie der Kohlehydrate.

Centralblatt für Bacteriologie. Bd. XVII. Nr. 1. 10. Jan. 1895. E. Braatz, Rudolf Virchow und die Bacteriologie. — J. A. Coppen, Ueber die Morphologie und systematische Stellung des Tuberkelpilzes etc. — W. Kempner, Ueber den vermeintlichen Antagonismus zwischen dem *Choleravibrio* und dem *Bacterium coli commune*. — R. Abel, Ueber die Schutzkraft des Blutserums von Diphtherieconvalescenten und gesunden Individuen gegen tödtliche Dosen von Diphtheriebacillenculturen und Gift bei Meerschweinchen.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Zweite Abthlg. Bd. 1. 15. Jan. 1895. M. W. Beyerinck, Ueber *Spirillum desulfuricans*, als Ursache von Sulfatreduction. — J. Juhler, Umbildung eines *Aspergillus* in einen Saccharomyceten. — F. Krüger, Ueber den Einfluss von Kupfervitriol auf die Vergährung von Traubenmost durch *Saccharomyces ellipsoideus*. Zusammenfassende Uebersichten: E. Baier, Buttersäuregährung. — R. Burri, Nitrification.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. Heft I. 1895. R. Hartig, Doppelringe als Folge von Spätfrost. — M. Büsgen, Zur Biologie der Galle von *Hormomyia Fagi* Htg. — S. H. Koorders, Die Cultur des Sono-Kling-Baumes.

Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 27. Heft 1. 1895. Alfred Fischer, Untersuchungen über Bacterien (m. 5 Taf.). — H. Tittmann, Physiologische Untersuchungen über Callusbildung an Stecklingen holziger Gewächse.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. III. und IV. Quartal. Januar 1895. R. v. Beck, Verbreitung der Schwarzföhre in den nordwestlichen Balkanländern. — J. Dörfler, Neuer Farn aus Nieder-Oesterreich. Seltenere Pflanzen aus Mittel-Russland und vom Ural. — R. v. Eichenfeld, Beobachtungen über das Verhältniss einzelner Organe von Cirsiumhybriden zu den entsprechenden Organen der Stammarten. — C. Fritsch, Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel II. (m. 1 Taf.). — Loitlesberger, Vorarlbergische Lebermoose. — A. Waisbecker, *Carex Fritschii* n. sp. — A. Zahlbruckner, *Mylitta australis* Berk.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. (Halle.) 67. Bd. Heft 5. E. Schulze, Ueber das System der Pflanzen.

Journal of the Royal microscopical Society. 1894. Decembre. E. M. Nelson, On a simple method of measuring the refractive Indices of mounting and Immersion Media.

Annales des sciences naturelles. XVIII. Bd. G. Bonnier, Recherches sur la chaleur végétale. — L. Flot, Zone périmédullaire de la tige. — G. Poirault, Recherches anatomiques sur les Cryptogames vasculaires. — E. Mesnard, Recherches sur la formation des huiles grasses et des huiles essentielles dans les végétaux. — **XIX. Bd. Nr. 1.** F. Jadin, Recherches sur la structure et les affinités des *Térébinthacées*. — K. Rosenvinge, Algues marines du Groenland (suite, avec fig.).

Archives de Biologie. XIII. Bd. Nr. 3. J. Kijanisin, Influence de l'air stérilisé sur l'assimilation, la désassimilation de l'azote et l'excrétion d'acide carbonique chez les animaux.

Journal de Botanique. Nr. 19. 1. October. 1894. E. G. Camus, Une oeuvre peu connue d'Hippolyte Rodin (suite). — J. Camus, Les noms des plantes du Livre d'Heures d'Anne de Bretagne. — **Nr. 20. 16. October. 1894.** A. Franchet, Plantes nouvelles de la chine occidentale (suite). — J. Camus, Les noms des plantes du *Livre* d'*Heures* d'Anne de Bretagne. **Nr. 21/22. Novembre.** M. A. Franchet, Plantes nouvelles de la chine occidentale (suite). — N. Patouillard und L. Morot, Quelques champignons du Congo. — J. Camus, Les noms des plantes du livre d'Heures etc. (suite). — E. Roze, Introduction du Tabac en France par J. Nicot.

Revue générale de Botanique. Nr. 73. 15. Januar. 1895. M. F. Hy, Les inflorescences en Botanique descriptive (2. note, fig. d. l. texte). — M. E. Gain, Action de l'eau du sol sur la végétation (avec pl. et fig. d. la texte). — M. H. Jumelle, Revue des travaux de physiologie et chimie végét. juin 1891—août 1893 (suite). — M. J. Costantin, Revue des travaux publiés sur les champignons 1891—1893.

Bulletino della società Botanica Italiana. 1995. G. B. de Toni, Floridea nuova per la Toscana. — T. Caruel, Orto e Museo Botanica di Firenze 1893/1894. — G. Arcangeli, Alcuni casi di clorosi.

Revue de Viticulture (Viala). Nr. 56. 1895. L. Mangin, Sur la gommose de la vigne (avec. fig.). — H. Astruc, Les filtres à vin à l'Exposition de Lyon (fin av. fig.). — **Nr. 57.** A. Verneuil, Le champ d'essai de Conteneuil. — J. M. Guillon, Cépages orientaux: Muscat d'Alexandrie (avec fig.). — F. Jouvet, Le vignoble du Jure. — A. Geoffroy, Bouturage des vignes à reprise difficile et du Berlandieri. — **Nr. 58.** Munson, Les porte-greffes des terrains crayeux secs. — L. Roos, La finification dans les pays chauds: réfigération (avec fig.). — C. Ordouneau, Distillation du vin. — Ed. Gerlot, Établissement de la vigne sur fils de fer (avec fig.).

Neue Litteratur.

Behrens, J., Noch ein Beitrag zur Geschichte des »entdeckten Geheimnisses der Natur«. (Naturwissensch. Wochenschrift. 1894. Nr. 52.)

Belajeff, W., Ueber die Urzeugung. Warschau 1893. (russ.) 8. 27 S.

Borzi, Antonino, Gli attributi della vita e le facoltà di senso nel regno vegetale: discorsa inaugurale. Palermo, tip. Lo Statuto. 1894. 4. 28 p.

Delectus seminum e collectione anni 1893 quae hortus botanicus r. universitatis panormitanae pro mutua commutatione offert. Palermo, tip. Lo Statuto. 1894. 8. 48 p.

Eichler, B., und **R. Gutwinski,** De nonnullis speciebus algarum novarum. (Aus: Sitzungsber. d. Krakauer Akad. d. Wiss.) Buchhandlung der polnischen Verlags-Gesellschaft in Krakau. gr. 8. 17 S. m. 2 Taf.

Eisbein, C. J., Die kleinen Feinde des Zuckerrübenbaues. 2. Aufl. Berlin, Reinh. Kühn. 1894. gr. 8. 45 S. m. Abb. und 8 farb. Taf.

Farneti, Rod., Epaticologia insubrica. (Istituto botanico della r. università di Pavia: laboratorio crittogamo italiano.) Milano, tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C. 1894. 4. 81 p. (Estr. dagli Atti dell r. istituto dell' università di Pavia.)

Fiori, A., Alcune nuove specie e varietà di Staphylinidae, raccolti in Italia. Palermo, stab. tip. Virzì. 1894. 8. 15 p. (Estr. dal Naturalista siciliano, anno XIII. Nr. 4—5.)

Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. 3. Theil. Mit 2 lith. Tafeln, 17 Abbildungen im Text und 3 Periodicitätstabellen. Von O. Zacharias. Mit Beiträgen von H. Klebahn, E. Lemmermann, Graf F. Castracane etc. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 7 und 209 S.

Garcke, A., Illustrirte Flora von Deutschland. Zum Gebrauche auf Exkursionen, in Schulen und zum Selbstunterricht. 17. Aufl., vermehrt durch 759 Abb. Berlin, Paul Parey. 8. 4 und 768 S.

Gaucher, N., Pomologie des prakt. Obstbaumzüchters. 102 Chromotaf. der besten Tafelobstsorten mit Beschreibung u. Culturanweisung. Stuttgart, A. Jung's Verl. gr. 8. 6 S. m. 102 Blatt Erklärgn.

Goethe, R., Bericht der kgl. Lehranstalt f. Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. f. d. Etatsjahr 1893/1894. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. gr. 8. 91 S. m. Abb. u. 1 Taf.

—— Handbuch der Tafeltraubencultur. Mit Benützg. des Nachlasses von W. Lauche bearb. Berlin, P. Parey. gr. 4. 12 und 235 S. m. 150 Abb. u. 30 Farbendrcktaf.

Grazzi-Soncini, G., La viticultura dell' avvenire: conferenza letta alla società agraria di Lombardia il giorno 18 febbraio 1894. Milano, tip. Riformatorio patronato 1894. 8. 28 p.

Halácsy, E. v., Botanische Ergebnisse e. im Auftrage d. hohen kais. Akad. d. Wiss. unternommenen Forschungsreise in Griechenland. III. u. IV. Beitrag. (Aus: Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, F. Tempsky. Imp.-4. III. Zur Flora von Thessalien. 22 S. m. 2 T. — IV. Zur Flora von Achaia und Arcadien. 51 S.

Hefte, Mündener forstliche. 1. Beiheft. gr. 8. 1. Die Nonnenraupe und ihre Bacterien. Untersuchungen, ausgeführt in den zool. und bot. Instituten der königl. preuss. Forstakademie Münden v. A. Metzger und N. J. C. Müller. 160 S. m. 45 farb. Taf. und 46 Bl. Erklärgn. Berlin, Julius Springer.

Henschel, G. A. O., Die schädlichen Forst- u. Obstbaum-Insecten, ihre Lebensweise und Bekämpfung. Practisches Handbuch für Forstwirthe u. Gärtner. 3. Aufl. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 12 und 758 S. m. 197 Abbildungen.

Hibberd, S., The Amateur's Rose Book. New edit. revised by George Gordon. Illustr. 8. 296 p. London 1894.

Jahresbericht über die Fortschritte in d. Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën. Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearb. und hrsg. von P. Baumgarten. 9 Jahrgang. 1893. 1. Abth. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 304 S.

Klatt, F. W., Neue Compositen aus dem Wiener Herbarium. (Aus: Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums.) Wien, Alfr. Hölder. Lex.-8. 14 S.

Lebl's Rosenbuch. Anleitung zur erfolgreichen Anzucht und Pflege der Rosen im freien Lande und unter Glas für Gärtner und Rosenfreunde, m. 106 i. d. Text gedr. Abbildgn. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 348 S.

Leimbach, G., Beiträge zur Geschichte der Botanik in Thüringen. a. Ueber die ältesten Nachrichten, welche thüringer Pflanzen betreffen. b. Die älteste Flora von Arnstadt. Programm der Realschule Arnstadt. 1893. 4. 16 S.

Loew, E., Einführung in die Blüthenbiologie auf historischer Grundlage. Berlin, Fr. Dümmler's Verl.-Buchh. gr. 8. 12 u. 432 S. m. 50 Abb.

Lunardoni, A., Gli insetti nocivi ai nostri orti, campi, frutteti e boschi. Loro vita, danni e modi per prevenirli. Volume II: Lepidotteri o Farfalle. Napoli, E. Marghieri. 8. 296 p.

Martius, C. F. Ph. v., A. W. Eichler et J. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 117. Leipzig, Fr. Fleischer. gr. Fol. 166 Sp. m. 41 Taf.

Matteucci, Dom., Prontuario per la facile determinazione delle piante spontanee marchigiane. Parte I. Jesi, tip. Augusto Spinaci. 1894. 8. 100 p.

Mayer, A., Lehrbuch der Agriculturchemie in Vorlesungen. 1. Th. 1. Die Ernährung der grünen Gewächse in 25 Vorlesungen zum Gebrauch an Universitäten u. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalten, sowie zum Selbststudium. 4. Aufl. 424 S. m. Abb. u. 1 Taf. Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchh. gr. 8.

Michaelis, A. A., *Arnica montana* (nebst *Calendula* und *Hypericum*) als Heilpflanze. Eine botan.-medicin. Abhandlung. München, Litterar. Inst. Dr. M. Huttler. gr. 8. 5 und 47 S. m. 1 farb. Taf.

Mittheilungen der deutschen dendrologischen Gesellschaft. 1894. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 3 und 62 S.

Mittheilungen über Obst- und Gartenbau. Hrsg. von R. Goethe und red. von R. Mertens. 10. Jahrg. 1895. 12 Nr. gr. 8. Nr. 1. 16 S. m. Abbild. u. 1 Farbendr. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co.

Möbius, M., Ueber einige an Wasserpflanzen beobachtete Reizerscheinungen. (Biologisches Centralblatt. 1895. Bd. 15. Nr. 1 und 2.)

Molisch, H., Die mineralische Nahrung der niederen Pilze. (1. Abhandl.) (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 21 S.

Notizblatt des königl. botan. Gartens und Museums zu Berlin. Nr. 1. Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. 32 S.

—— des königl botanischen Gartens und Museums zu Berlin. Appendix I. Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. I. Index seminum in horto botanico reg. Berolinensi a. 1894 collectorum. 21 S.

Obstbau-Zeitung, mitteldeutsche. Organ des Vereins der Pomologen und Obstzüchter für Anhalt und Provinz Sachsen, Section des deutschen Pomologenvereins. Hrsgeg. unt. Mitwirkung hervorragender Fachmänner vom Vorstand. Red.: P. Krütgen. 1. Jahrg. 1895. 12 Nr. 4. (Nr. 1. 8 S.) Leipzig, Herm. Dege.

Paoletti, Giulio, Le Primule italiane. Padova, stab. tip. Prosperini. 1894. 8. 15 p. (Estr. dal Bull. d. soc. veneto-trent di sc. nat. tomo V. nr. 4.)

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen. Bl. 15 u. 16. à 71 × 91 cm Farbendruck. Nebst Text Taf. 15. Fumariaceae. — Taf. 16. Coniferae. Cassel, Th. Fischer. gr. 8. 4 S.

Saccardo, P. A., Il primato degli italiani nella botanica: discorso letto il 5 novembre 1893 nell' aula magna della r. università di Padova per l'inaugurazione dell' anno accademico. Padova, tip. Giov. Batt. Randi. 1893. 8. 82 p.

Tamaro, C., Gelsicoltura. Milano, Man. Hoepli. 116 p. con 20 inc nel testo.

Tubeuf, K. Freih. v., Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht. Eine Einführung in das Studium der parasitären Pilze, Schleimpilze, Spaltpilze und Algen. Zugleich e. Anleitg. zur Bekämpfg. von Krankheiten der Culturpflanzen. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 599 S. m. 306 Abb.

Velenovský, J., Flora von Bulgarien. 4. Nachtr. (Aus: Sitzungsberichte d. böhm. Ges. d. Wiss.) Prag, Fr. Řivnač. gr. 8. 29 S.

Wainio, E., Monographia Cladoniarum universalis. Pars II. (Acta societatis pro fauna et flora fennica X.) Berlin, F. Friedländer & Sohn. gr. 8. 498 S.

Waldvogel, R., Bacteriologische und pathologisch anatomische Untersuchungen von infectiösen Pharyngo-Laryngitiden. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Diss. gr. 8. 54 S.

Zaccaria, Albino, Guida per la classificazione delle piante. Milano, Francesco Vallardi. 1894. 16. fig. 238 p. (Biblioteca Vallardi: piccola enciclopedia illustrata.)

Anzeigen. [2]

Verlag von PAUL PAREY in Berlin SW, Hedemannstr. 40.

Soeben erschien:

Garcke's Illustrierte Flora

von Deutschland.

Zum Gebrauche auf Exkursionen, in Schulen und zum Selbstunterricht.

17. Auflage,

vermehrt durch

759 Abbildungen.

In Leinen gebunden, Preis 5 Mark.

In sechzehn starken Auflagen hat sich das berühmte Buch stets wachsenden Beifalls erfreut, obgleich ihm Eines fehlte:

Abbildungen.

Diese neue, siebzehnte Auflage wurde illustriert durch **759,** eigens für dieses Buch gezeichnete Abbildungen charakteristischer Repräsentanten jeder Gattung.

Trotz dieser Bereicherung und einer Vermehrung um zwölf Druckbogen wurde der Preis des gebundenen Buches nur um eine Mark, also auf **5 Mark** erhöht.

Gegen postfreie Einsendung des Betrages erfolgt die Zusendung postfrei.

Gustav Fock, Buchhdlg., **Leipzig,** sucht:

Botanische Zeitung, Bd. 1—11, 13—15, 25—42.
Linnaea, Journal für Botanik, Bd. 40—43.
Hedwigia, Bd. 1—16. [3]

R. Friedländer & Sohn, Berlin N.W.

Soeben erschien und ist für Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Russland und den Orient ausschliesslich von uns zu beziehen:

Conspectus

Florae Africae

ou Énumération des Plantes d'Afrique.

Par Th. Durand,
Aide-naturaliste au Jardin botanique de l'État à Bruxelles,
et **Hans Schinz,**
Professeur à l'Université et directeur du Jardin botanique à Zurich.

Volume V. **(Monocotyledoneae et Gymnospermeae).**

977 pg. gr. in-8. [4]

Einzelpreis 20 Mark.

Subscriptionspreis für das ganze Werk (6 Bände) 96 Mark = 120 francs (16 Mark oder 20 francs der Band).

Da die Monocotyledonen in den neueren grossen Werken noch nicht behandelt worden sind, haben es die Verfasser für rathsam gehalten, zuerst den 5. Band des Conspectus zu veröffentlichen; dieser Band enthält 900 Orchideen, 400 Irideen etc.

Nach dem 5. Band sollen die Bände 4, 3 und 2 nach und nach erscheinen, darauf Band 6 (Register) und endlich Band 1, welcher dieses Repertorium der afrikanischen Flora zum Abschluss bringen wird.

Subscriptionen werden bis auf weiteres noch angenommen.

R. Friedländer & Sohn, Berlin N.W.

Die Gesammtvorräthe der nachstehend verzeichneten, für Botaniker und Zoologen gleich wichtigen Arbeit sind in unseren Besitz übergegangen:

Chromotaxia

seu Nomenclator Colorum polyglottus.
Additis speciminibus coloratis ad usum
Botanicorum et Zoologorum.

Exposuit
P. A. Saccardo. [5]

Editio II.

Patavii 1894. in 8 maj. 22 p. cum 2 tabulis colorum.

Preis 2 Mark.

Jeder Botaniker und Zoologe weiss, wie wichtig bei Species-Beschreibungen eine richtige unzweifelhafte Bezeichnung der Farbe ist, wie oft aber gerade hierbei durch unbestimmte oder gar falsche Angaben gesündigt wird. Der Verfasser des vorliegenden Werkchens (Director des Botanischen Gartens in Padova, Herausgeber der »Sylloge Fungorum«) hat es sich zur Aufgabe gemacht, die lateinischen Namen der typischen Farben strict zu definiren, lateinische Synonyma, sowie die lateinischen Bezeichnungen verwandter Farben beizufügen und dieselben dann durch Beispiele aus der Thier- und Pflanzenwelt zu erläutern. Er bietet ferner die gleichwerthigen italienischen, französischen, englischen und deutschen Farbenbezeichnungen. Zwei colorirte Tafeln mit 50 Farbenabstufungen dienen zur Ergänzung des Textes.

Im Verlag der **M. Rieger'schen Universitäts-Buchhandlung (Gustav Himmer)** in **München** erschien jetzt eine billigere Ausgabe der

Monographie der Abietineen des Japanischen Reiches

(Tannen, Fichten, Tsugen, Lärchen und Kiefern)

in systematischer, geographischer und forstlicher Beziehung. [6]

Bearbeitet von **Dr. Heinrich Mayr,**
Professor an der Universität München.

4°. Mit 7 uncolorirten Originaltafeln.

Preis cart. Mk. 10.—, color. Ausgabe Mk. 20.—.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 5.** 1. März 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences (Forts.). — Frederick C. Newcombe, The influence of mechanical resistance on the development and life period of cells. — E. Dennert, Vergleichende Pflanzenmorphologie. — F. Schleichert, Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten. — W. D. Frost, On a new electric auxanometer and continuous recorder. — R. Meissner, Beitrag zur Frage nach den Orientirungsbewegungen zygomorpher Blüthen. — A. Zimmermann, Das Mikroskop. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVII. Paris 1893. II. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 342. Sur deux nouvelles maladies du Mûrier. Note de MM. G. Boyer et F. Lambert.

Die Verf. beobachteten eine von *Bacterium Mori* n. sp. verursachte Krankheit von *Morus alba*. Die Krankheit ergreift junge Maulbeerbäume in der Baumschule. Es zeigen sich braunschwarze Flecke auf der Unterseite der Blätter und auf den Zweigen, die sie ganz umfassen können. Die Flecke sinken dann ein oder werden krebsartig. Oft ergreift die Krankheit zuerst die Spitzen der Zweige, die dann mehrere Decimeter lang wie verkohlt aussehen und sich krümmen. Die Blattflecken sind rostfarben bis schwarz. *Bacterium Mori* zerstört die Gewebe und vermehrt sich in den entstehenden Höhlungen, die von braunen, durch den Parasiten getödteten Zellen umgeben sind. Eine Korkschicht trennt manchmal die gesunden Gewebe ab. Von erkrankten Zweigen entnommene Bacterien erzeugen nach Einimpfung auf gesunde Pflanzen die Krankheit. Auf festen Nährsubstraten bildet das *Bacterium* halbkugelige weisse, später gelbe Colonien.

Die andere von den Verf. beobachtete *Morus*-Krankheit ist häufiger und wird von einem bisher unbestimmbaren Pilz verursacht. Die Krankheit zeigt sich dadurch, dass die Blätter und Sprosse welken und abfallen. Zuerst werden dünne, dann immer stärkere Zweige, endlich auch der Stamm und die Wurzeln ergriffen. Das Holz erscheint dann eigenthümlich grau. Die Verf. glauben, dass an der Krankheit ein Pilzmycel schuld ist, welches in den Gefässen sich findet, septirt, verzweigt, varikös, erst weiss, dann hellgelb und braun ist.

p. 383. Présence d'un ferment analogue à l'émulsine dans les champignons et en particulier dans les champignons parasites en arbres. Note de M. E. Bourquelot.

Zur Kenntniss der Mittel, welche baumbewohnende Pilze haben, um sich das Holz zur Ernährung nutzbar zu machen, zeigt Verf., dass solche Pilze ein Ferment bilden, welches verschiedene Glykoside (Amygdalin, Salicin, Coniferin) spaltet und demnach vielleicht mit Emulsin identisch ist. Um dieses zu zeigen, presst Verf. die frischen Pilze aus oder bringt sie in eine Atmosphäre von Aether oder Chloroform, wo sie Flüssigkeit ausscheiden. Oder er verrieb die Pilze mit Sand und wusch das Product mit Wasser aus. Specielle Versuche führt er an über *Polyporus sulfureus* (Bull.), *Auricularia sambucina* (Mart.), *Polyporus fomentarius* (L.). Ausserdem fand er das Ferment in *Hydnum cirrhatum* (Pers.), *Trametes gibbosa* (Pers.), *Polyporus applanatus* (Pers.), *squamosus* (Huds.), *betulinus* (Bull.), *lacteus* (Fr.), *Fistulina hepatica* (Huds.), *Boletus parasiticus* (Bull.), *Lentinus ursinus* (Fr.), *Hypholoma fasciculare* (Huds.), *Pholiota aegerita* (Fr.), *mutabilis* (Schaeff.), *Claudopus variabilis* (Pers.), *Collybia fusipes* (Bull.), *radicata* (Relh.), *Phallus impudicus* (Lin. [auf Erde?]), *Hypoxylon coccineum* (Bull.), *Xylaria polymorpha* (Pers.), *Fuligo varians* (Som.); dagegen fand er das Ferment nicht in folgenden erdbewohnenden Pilzen: *Lactarius vellereus* (Fr.), *Russula cyanoxantha* (Schaeff.), *delica* (Vaill.), *Nyctalis asterophora* (Fr.), *Amanita vaginata* (Bull.), *Scleroderma verrucosum* (Bull.), *Aleuria vesiculosa* (Bull.), *Peziza aurantia* (Fl. dan.), *Tuber aestivum* (Vitt.).

p. 409. Anatomie végétale de l'*Ataccia cristata* Kunth. Note de M. C. Queva.

p. 438. Sur le glucoside de l'iris. Note de MM. F. Tiemann et G. de Laire.

Aus dem alcoholischen Extract der Iriswurzel erhalten die Verf. ein Glykosid, welches in feinen

weissen Nadeln krystallisirt und in Glykose und Irigenin gespalten werden kann. Verf. untersuchen die Constitution dieser Körper.

p. 493. Sur la localisation des principes actifs chez les Capparidées. Note de M. Léon Guignard.

Im Anschluss an seine früheren Arbeiten über Cruciferen (Comptes rendus Juli und December 1890) untersucht Verf. die Capparideen unter Verwendung derselben mikrochemischen Reactionen auf Myrosin.

Bei *Capparis spinosa* L. sind die Myrosinzellen im Rindenparenchym und dem secundären Bast, sowie im Mark der Wurzel und des Stengels häufig; in der Wurzel liegen sie einzeln und weichen in der Form nicht von den Nachbarzellen ab, im Stengel sind sie etwas gestreckt und liegen zu 3—4 in Reihen. Im Blatt kommen sie im Stiel und Hauptnerv einzeln, in der Lamina überall häufig in Gruppen zu 2 und 3 vor, und haben dieselbe Form wie die Nachbarzellen.

Am meisten Myrosinzellen enthalten Blüthe und Frucht, besonders die Petala und die Pulpa der Frucht. Alle Myrosinzellen einer Gruppe stammen von einer Mutterzelle ab. Im Samen sind auch Myrosinzellen vorhanden, das Ferment ist aber nur vor der Reife mikrochemisch nachzuweisen, weil es nachher durch stickstoffhaltige Reservestoffe verdeckt wird. Das Ferment tritt auf, wenn die letzten Zelltheilungen im Embryo vorbei sind. Es findet sich hauptsächlich in den Cotyledonen; im Sameneiweiss, welches übrigens bei den Capparideen sehr reducirt ist, kommt es nicht vor.

In Uebereinstimmung mit diesen mikroskopischen Befunden steht, dass einige Centigramme der Petala oder der Fruchtpulpa schon genügen, um myronsaures Kali unter Auftreten von Senfölgeruch energisch zu zersetzen. Das ätherische Oel der *Capparis* besteht sehr wahrscheinlich wie bei *Lepidium sativum* und anderen Familien aus einem Nitrit und einer schwefelhaltigen Verbindung.

Die Vertheilung der Myrosinzellen ist bei anderen *Capparis*species analog der bei *C. spinosa*. Ebenfalls viel Fermentzellen enthält *C. saligna* Vahl, wenige finden sich in *C. ferruginea* L. und *C. frondosa* L. Viel ärmer an Ferment sind die Gattungen *Cleome*, *Polanisia* und *Gynandropsis*. Auch hier enthält der Same Myrosin nur im Embryo, trotzdem das Sameneiweiss hier reichlicher entwickelt ist.

Im Allgemeinen ist die morphologische Natur der Myrosinzellen in Stengel und Wurzel bei Capparideen und Cruciferen dieselbe. In Blatt und Blüthe von *Capparis* weicht ihre Gruppirung ab.

p. 496. La reproduction sexuelle des Ustilaginées. Note de M. P. A. Dangeard.

Im Anschluss an seine Notiz über die Uredineen (Comptes rendus Februar 1893) glaubt Verf. nun auch die geschlechtliche Fortpflanzung bei Ustilagineen nachgewiesen zu haben. Die bisher sogenannten Sporen dieser Familie sind nach Verf. Oogonien. In jeder jugendlichen angeschwollenen Zelle findet er zwei Kerne, in denen nur selten Membran und Nucleolus zu sehen ist. Dann zieht sich das Plasma etwas zusammen, die Kerne verschmelzen und auf der Oberfläche des Plasmas erscheint die dicke Sporenmembran. Demnach betrachtet er das Ganze als ein Oogon mit einer Oospore wie bei *Leptomitus*. *Ustilago receptaculorum* ist für diese Beobachtung sehr günstig; ausserdem untersuchte er *Ustilago violacea* Pers., *Dossansia Alismatis* Cornu und *Entyloma*.

Bei der Keimung wandert der Oosporenkern bei *Urocystis Violae* in das Promycel, theilt sich 3mal und jede der 8 Sporidien enthält einen Tochterkern. Die Secundärsporidien dagegen sollen gewöhnlich zwei Kerne haben. Bei *Tilletia Caries* verläuft die Sache gewöhnlich ebenso; die Anastomosen zwischen den Sporidien haben keine geschlechtliche Bedeutung.

p. 498. Sur la miellée du platane. Note de M. E. Jandrier.

Der Honigthau von *Platanus orientalis* enthält ausser etwas reducirendem Zucker wahrscheinlich Glykose, 80—90 % Mannit, der aus alcoholischer Lösung leicht krystallisirt erhalten werden kann.

p. 524. Sur la germination du *Ricin*. Note de M. Leclerc du Sablon.

Verf. findet, dass das Eiweiss der Samen von *Ricinus* während der Keimung immer an Oel abnimmt und zuletzt, wenn die Cotyledonen das Eiweiss verlassen, nur noch etwa 10 % der Trockensubstanz an Oel enthalten, während anfangs etwa 70 % darin sind. Der Gehalt an Fettsäure nimmt dabei zu. Die Keimpflanze enthält am meisten Säure, wenn das Würzelchen etwa 1 cm lang ist. Glycerin war nicht nachweisbar. Wenn also die Fette verseift werden, muss Glycerin und die Hauptmenge der Fettsäuren gleich in andere Verbindungen eintreten.

Der Gehalt an reducirendem Zucker steigt während der Keimung stark, so im Eiweiss von 0,4 auf 14 % der Trockensubstanz, bis die Wurzel 10 cm lang ist. Nimmt man die Pflanze mit dazu, so findet man bis zu 20 % Zucker. Der Verf. schliesst sich der herrschenden Auffassung an, dass der Zucker ein Umwandlungsproduct des Oeles sei, betont aber, dass die Summe von Oel und Zucker doch während der Keimung stetig abnimmt, da der Zucker eben nur eine assimilirbare Uebergangsform der Reservestoffe sei.

Hält man isolirtes Sameneiweiss unter Keimungsbedingungen, so verschwindet hier das Oel noch schneller, die Glykose nimmt zuerst schneller zu und dann nach dem 7. Tage ab. Verf. glaubt, dass die Glykose dann wieder in Reservezustand übergeführt und speciell zu Stärke (van Tieghem) werde. Wir glauben, dass hier auch mit deren Verbrauch durch Bacterien zu rechnen ist.

p. 527. Un nouvel ennemi de la vigne: *Blanyulus guttulatus* Fabr. Note de M. Fontaine.

Im sandigen Alluvium des Loire-Thales pflanzte Verf. Blindholz von *Vitis riparia*, *rupestris Viala-Solonis*, Jacquez, wovon aber nur ein kleiner Theil austrieb. Ursache des Misserfolges war die Myriapode *Blanyulus guttulatus* Fabr., die zu 5—10 in erbsengrossen Haufen gefunden wurde und krautige Triebe auf die Länge von mehreren Centimetern ausgefressen hatte. Von diesem Thier war bisher nur bekannt, dass es Erdbeeren, Salat und andere Pflanzen angreift. Verf. glaubt, dass man durch gründliches Schwefeln des Bodens vor der Pflanzung sich gegen diesen neuen Rebenfeind vielleicht wird schützen können.

p. 548. Sur le parfum de la violette. Note de MM. F. Tiemann et P. Krüger.

Verf. untersuchen das Veilchenparfüm, welches sie aus der Iriswurzel darstellen. Es ist ein Keton $C_{13}H_{20}O$, ein in Alcohol, Aether, Chloroform leicht lösliches Oel vom spec. Gewicht 0,939, das bei 16 mm Druck bei 144° siedet und welches sie Iron nennen. Mit Jodwasserstoffsäure entsteht daraus ein Kohlenwasserstoff $C_{13}H_{18}$ Iren. Die Verf. berichten auch über Versuche, dieses Parfüm synthetisch darzustellen; sie gehen vom Citral aus, welches sich in *Andropogon citratus* und im Citronenöl findet, und erhalten aus diesem Aldehyd ein Keton Jonon von der Formel $C_{13}H_{20}O$, welches bei 16 mm Druck bei 126—128° siedet, das spec. Gewicht 0,9351 hat und Veilchengeruch zeigt.

p. 559. Sur certaines conditions chimiques de l'action des levures de bière. Note de M. J. Effront.

Der Verf. hat in Verfolg seiner bekannten Untersuchungen über die Verwendung der Fluorverbindungen in den Alcoholgährungsindustrien weiter den Einfluss dieser Körper auf die Hefen selbst geprüft. Früher fand er, dass ein Zusatz von 100 mgr Fluorammonium die Hefevermehrung schwächt und ein solcher von 300 mgr sie ganz aufhob. Verf. untersuchte nun, ob es sich hier um eine vorübergehende Paralyse der Hefe oder eine organische Veränderung derselben handele. Er experimentirte mit *Saccharomyces cerevisiae, pastorianus* I, Carlsberg und Burton. Zuerst wurden die Hefen in Würze mit 300 mgr Fluorammonium cultivirt, dann in fluorfreie Würze gebracht. Sie

gewannen hier sofort ihre Gährthätigkeit wieder und zeigten eine ganz ausserordentliche Vermehrungsfähigkeit, besonders *S. cerevisiae*. — Jede Zelle dieser Hefe vermehrte sich normaler Weise auf 8, hier auf 77 Zellen, also fast 10 Mal so stark.

In diesem Falle waren die Hefen nur 48 Stunden mit dem Fluor in Verbindung; neue Versuche machte Verf. nun mit längerer Einwirkungsdauer und in der Weise, dass sich die Hefe successive an das Fluor gewöhnen konnte.

Er liess Würze mit 20 mgr Fluorür bis zum Verschwinden von $^1/_4$ des Zuckers vergähren, setzte wieder 10 mgr Fluorür zu und liess vergähren, bis die Hälfte des Zuckers verschwunden war. Dann brachte er 100 cc dieser gährenden Würze in 900 cc frischer Würze, die 40 mgr Fluorür enthielt. Nachdem $^1/_4$ des Zuckers wiederum verschwunden war, wurden wieder 10 mgr Fluorür zugesetzt und weiter wie oben verfahren. Schliesslich wurde drittens die Hefe mit 70 mgr Fluorür im Anfang angesetzt und wie oben weiter verfahren, wobei der Zusatz von Fluorür nur in dem Moment der Bildung neuer Zellen geschah, welcher Moment dem Verschwinden von $^1/_4$ des Zuckers entspricht; zuletzt gohren dann die vier Hefen bei Gegenwart von 300 mgr Fluorür. Sie hatten also successive eine gewisse Immunität gegen dies Antiseptikum erlangt. Während nun anfänglich erst in 4—6 Tagen $^1/_2$ des Zuckers vergohr, erhielt man durch 5—6 Umzüchtungen in Würze, die 300 mgr Fluorür enthielt, Hefen, die viel kräftiger waren und leicht vollständige Vergährungen hervorriefen. Die Hefevermehrung blieb dabei fast immer unter der normalen. Die Gährkraft war aber mindestens zehn Mal stärker wie gewöhnlich. Die Hefe hat auch die sehr werthvolle Eigenschaft angenommen, dass man sie bei Verwendung in der Spiritusfabrikation nicht mehr das Stadium des sauren Hefegutes passiren zu lassen braucht. Verf. schliesst aus diesen Versuchen, dass die Vermehrungsfähigkeit verschiedener Heferassen in mit 2—300 mgr Fluorür versetzter Würze verschieden abgeschwächt wird, dass solche Würzen zum Cultiviren aller Bierheferassen, auch wenn man sie vorher an das Fluorür gewöhnt hat, benutzt werden können, dass endlich die Hefen durch successive Gewöhnung an steigende Dosen Fluorür ein zehn Mal grösseres Gährvermögen erlangen. Diese Behandlung reichert die Hefen also mit Eigenschaften an, die von gewissen Physiologen als das Privilegium bestimmter Rassen angesehen wurden.

In der angegebenen Weise behandelte Hefen gaben in der Praxis bisher unbekannte Ausbeuten an Alcohol.

(Fortsetzung folgt.)

Newcombe, Frederick C., The influence of mechanical resistance on the development and life period of cells.

(From the Botanical Gazette. Vol. XIX. p. 149—157, 191—199, 229—236.)

Verf. trägt durch neue Versuche zur Lösung der schon von Pfeffer, de Vries, Krabbe und Wortmann experimentell behandelten Fragen bei, wie sich in lebhafter Entwickelung befindliche Pflanzengewebe verhalten, wenn ihr Wachsthum durch einen äusseren mechanischen Widerstand gehemmt wird. Seine Mittheilungen zeigen auch den Einfluss des letzteren auf die Dauer der Wachsthumsperiode der Zellen, auf die Dauer der Lebensperiode derselben und auf die dauernde Beschaffenheit, welche die Zellen unter den Versuchsbedingungen annehmen.

Zur mechanischen Hinderung des Wachsthums dienten angelegte Gipsverbände. 25 Pflanzenarten aus verschiedenen Familien der Mono- und Dicotyledonen, einjährige Gewächse, Stauden und Holzpflanzen lieferten das lebende Material zu den Versuchen. Verf. gelangt zu folgenden Ergebnissen: I. Meristematisches Gewebe wachsender Spitzen, Intercalarzonen und Cambium behalten eine ansehnliche Periode hindurch ihre Functionsfähigkeit, wenn das Wachsthum durch einen äusseren mechanischen Widerstand gehemmt wird. II. Wenn in solchem meristematischen Gewebe das Wachsthum durch mechanischen Widerstand zurück gehalten wird, bleibt das Gewebe anscheinend unverändert; die Zellen theilen sich nicht, auch werden die Zellwandungen weder dicker, noch erleidet ihre Zusammensetzung irgend welche Veränderung. III. Der Zeitraum zwischen der Bildung einer Zelle und der Erlangung ihrer bleibenden Beschaffenheit wird verlängert durch einen äusseren Widerstand, der dem Wachsthum vorbeugt oder dasselbe aufhält, und zwar gelangt die Zone des Längenwachsthums in Wurzeln und Stengeln langsamer zu ihrer endgültigen Erstreckung; die Differenzirung des Grundparenchyms in Collenchym, Sclerenchym und sclerenchymatisches Parenchym schreitet zögernder vor sich; alle dickwandigen und verholzten Elemente entwickeln sich langsamer; die Korkbildung wird verzögert. IV. Unter dem Drucke eines mechanischen Widerstandes erreichen die Zellen schliesslich einen geringeren Umfang und dünnere Wandungen als unter normalen Verhältnissen. V. Die Lebensperiode wird verlängert bei Zellen, welche für gewöhnlich frühzeitig absterben, wenn ihrer vollen Ausdehnung oder derjenigen gleichartiger benachbarter Zellen durch einen äusseren mechanischen Widerstand vorgebeugt ist. VI. Wenn während der primären oder im Anfang der secundären Zunahme in einem Dicotyledonenstamm, dessen Mark von geringer Widerstandsfähigkeit ist, das radiale Wachsthum durch äussere mechanische Mittel verhindert wird, so erfolgt gegen die Axe des Stengels zu eine Verschiebung der Gefässzone, welche hauptsächlich durch die Ausdehnung der Rindenzellen verursacht wird. Später jedoch wird die Rinde zurückgedrängt durch das Wachsthum der Gefässzone. VII. Wenn ein äusserer Druck gross genug ist, die Abkömmlinge des Cambiums an der Erlangung ihres normalen Umfanges zu verhindern, so fährt das Cambium doch noch fort, neue Zellen zu bilden. Darin findet die Thatsache einen Ausdruck, dass das Ausdehnungsvermögen im Cambium grösser ist, als in Abkömmlingen des Cambiums, welche etwas von diesem entfernt liegen.

Ernst Düll.

Dennert, E., Vergleichende Pflanzenmorphologie. VIII. 254 S. 8. m. über 600 Einzelbildern in 506 Figuren. Leipzig, J. J. Weber. 1894.

(Weber's naturwissenschaftliche Bibliothek. Bd. 8.)

Verf. bietet im vorliegenden Band der naturwissenschaftlichen Bibliothek für weitere Kreise einen Ueberblick über die wichtigsten Ergebnisse der vergleichenden Morphologie, insbesondere der höheren Pflanzen. Er hat es verstanden, Thatsachen aus der Entwickelungsgeschichte an passendem Ort einzuflechten, und er hat namentlich den reichen Schatz biologischer Kenntnisse, den uns die letzten Jahrzehnte gebracht haben, dazu benutzt, den Stoff anregend zu gestalten. Dass besonders für eine mehr populäre Darstellung eine »biologische Morphologie« die sonst unvermeidliche Trockenheit beseitigt, wird Jedermann zugeben müssen, und man wird sich nur mit dem Verf. einverstanden erklären, wenn er Spross, Wurzel und Fortpflanzungsorgane in der Sachs'schen Weise definirt und gleichfalls nach Vorgang von Sachs erst typische, dann reducirte und rudimentäre Organformen bespricht. Verf. geht aber zu weit, wenn er in der Einleitung behauptet, Anatomie und Morphologie führten zu einem todten Schematismus, wenn sie nicht in den Dienst der Physiologie bezw. Biologie gestellt werden; denn es haben doch ganz gewiss diese beiden Forschungszweige auch bei systematischen Fragen zu fundamental wichtigen Resultaten geführt; Niemand wird z. B. Hofmeister's vergleichende Untersuchungen, denen biologische Gesichtspunkte fern liegen, zum todten Schematismus rechnen.

Was die Gliederung des Stoffes betrifft, so behandelt Verf. nach einer kurzen anatomischen Einleitung zuerst Wurzel, dann Spross, Blatt, Sprossaxe, Blüthe, Frucht, Samen und schliesslich die Anhangsgebilde. Ref. erscheinen die unausrottbaren »Trichome« keine Existenzberechtigung mehr unter den »Hauptorganen der Pflanze« zu besitzen, und er kann es nicht billigen, dass den Kapitelüberschriften nach der ganze Spross mit seinen Componenten coordinirt erscheint.

Die Details geben, soweit sie Ref. einer Durchsicht unterzogen hat, zu Ausstellungen keine Veranlassung, sind reichhaltig und durchaus zweckentsprechend ausgewählt. Dem Buch dienen zahlreiche, meist recht gute (selten etwas zu kleine!) Abbildungen sehr zur Zierde. Dieselben sind vom Verf. zum grössten Theil nach der Natur gezeichnet und geben, weil man nicht, wie sonst so oft, nur alte Bekannte sieht, dem Büchlein einen originellen Charakter. Der Umstand, dass Verf. meist einheimische Pflanzen zur Abbildung wählte, dürfte den Leser sehr zur Beobachtung der Natur anregen und mit dazu dienen, dass das Büchlein die verdiente Verbreitung in weiteren Kreisen findet.

Jost.

Schleichert, Franz, Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten. Ein Hülfsbuch für den Lehrer beim botanischen Schulunterricht. Zweite veränderte und vielfach vermehrte Auflage. 8. 167 S. m. 54 Abbildungen im Text. Langensalza, H. Beyer & Söhne. 1894.

Der Umstand, dass von diesem Buche bereits nach 4 Jahren eine neue Auflage nöthig wurde, und dass überhaupt in letzter Zeit mehrere Bücher ähnlichen Inhalts erschienen sind, ist ein erfreuliches Zeichen dafür, dass sich die Ueberzeugung immer mehr Bahn bricht, dass der botanische Schulunterricht auch die Pflanzenphysiologie berücksichtigen muss und dass zu einem derartigen Unterricht auch Experimente gehören. Freilich stehen der Geltendmachung dieser Ansicht, wenigstens in Preussen, einerseits die dort gültigen neuen Lehrpläne und andererseits die überaus mangelhafte Vorbildung des grössten Theiles der Lehrer der Botanik vorläufig hinderlich im Wege. Solchen wenig vorgebildeten Lehrern zu Hülfe zu kommen, ist der Zweck des vorliegenden Buches, welches eine Anzahl wichtiger physiologischer Experimente unter enger Anlehnung an Detmer's pflanzenphysiologisches Praktikum beschreibt und

auch auf die einschlägigen anatomischen Verhältnisse gebührend Rücksicht nimmt. Stellenweise hätten wohl zweckmässigere Versuche gewählt werden können. So z. B. ist derjenige über das Sauerstoffbedürfniss der Pflanzen unnütz umständlich und dabei nicht einwandfrei. Ich wenigstens halte es für richtiger, die Wachsthumsunfähigkeit nicht in reinem Wasserstoff, sondern in reinem Stickstoff zu zeigen, weil letzterer ein Bestandtheil der atmosphärischen Luft ist, ersterer dagegen nicht.

Kienitz-Gerloff.

Frost, W. D., On a new electric auxanometer and continuous recorder.

(Minnesota Botanical Studies. Bull. Nr. 9. Part. IV. 27. Sept. 1894.)

Ein, wie die Abbildungen zeigen, in allen Theilen dem bekannten Albrecht'schen Auxanometer-Stativ nachgeahmtes, nur kleiner und aus Aluminium gearbeitetes Stativ trägt die Rolle, über die in bekannter Weise der Faden läuft, der, mit der Spitze der Versuchspflanze verbunden, durch ein Gegengewicht gespannt erhalten wird. Statt dass diese Rolle nun, wie sonst, auch Schreibfeder und Contrebalance trägt, wird nach einer bestimmten Winkeldrehung der Rolle, bezw. entsprechendem Zuwachs der Pflanze, ein elektrischer Strom für kurze Zeit geschlossen, der bewirkt, dass ein Elektromagnet eine Schreibfeder auf einen über eine Rolle laufenden Papierstreifen drückt. Diese Rolle ist ein Theil des »continuous recorder«, eines Uhrwerkes, das 8 Tage läuft und eine Rolle dreht, die ihrerseits den beschriebenen Papierstreif von einer anderen Rolle abwickelt. Zuwachsgrössen von $^1/_{40}$ bis $^1/_7$ mm können so registrirt werden.

Ein Vorzug des Apparates besteht darin, dass Registrirapparat und Pflanze mit Stativ nicht fest mit einander verbunden zu sein brauchen. Mit besonderer Genugthuung hebt der Verf. hervor, dass er schon Aufzeichnungen habe machen lassen auf eine Entfernung von »400 yards«, und in einem anderen Gebäude, als die Pflanze selbst stand.

Wenn der Verf. aber meint, dass ihm das Pfeffer'sche Auxanometer zu bestimmten Versuchen über Dickenwachsthum und zum Arbeiten mit kleinen Pflanzen nicht handlich genug erschienen sei, so stehen dem doch gewichtige Bedenken gegenüber. Für alle Pflanzen, deren Zuwachs nach dem »Auxanometer-Princip« gemessen werden kann, sind zweifellos die vorhandenen Apparate ausreichend, und soll der Apparat, wie der Frost'sche, noch empfindlicher sein, so treten sicher die auch von ihm nicht vermiedenen Fehlerquellen

(u. a. Nutation, Beeinflussung des Wachsthums durch das Gegengewicht) so stark in den Vordergrund, dass sein Vorzug ein illusorischer wird. Man wird unter allen Umständen für solche Zwecke zum Horizontalmikroskope greifen.

W. Benecke.

Meissner, Rich., Beitrag zur Frage nach den Orientirungsbewegungen zygomorpher Blüthen.

(Bot. Centralblatt. 1894. Bd. XL. S. 1—15.)

Noll hat bekanntlich gezeigt, dass zygomorphe Blüthen, die bei Umkehrung des Blüthenstandes infolge ihres negativen Geotropismus mit der Blüthenmündung der Spindel des Blüthenstandes zugekehrt worden sind, eine Bewegung derart ausführen, dass sie die Blüthenöffnung wieder nach aussen von der Spindel wegwenden, und hat diese Eigenthümlichkeit als Aussenwendigkeit oder Exotropie und die sie herbeiführende Bewegung als exotropische Lateralbewegung bezeichnet. Derartige an inversen Blüthenständen stehende Blüthen nehmen also nach ihm ihre normale Stellung zu Horizont und Blüthenspindel wieder ein infolge eines Zusammenwirkens von negativem Geotropismus und exotropischer Lateralbewegung. Entgegen Noll haben Schwendener und Krabbe diese Orientirungsbewegung zygomorpher Blüthen als Folge des Geotropismus der Organe erklärt, worunter sie »die Eigenschaft der Organe sich unter dem Einflusse der Schwerkraft zu tordiren« verstehen. Noll hat diesen Schwendener-Krabbe'schen Erklärungsversuchen eine Entgegnung gewidmet, zu welcher Meissner in obiger Arbeit ein paar weitere Versuche hinzufügt, welche gegen die Schwendener-Krabbe'sche und für die Noll'sche Theorie sprechen.

Aderhold.

Zimmermann, A., Das Mikroskop. Ein Leitfaden der wissenschaftlichen Mikroskopie. 8. 334 S. m. 231 Figuren im Text. Wien, Franz Deuticke. 1895.

Nachdem seit dem Erscheinen der 2. Auflage von Nägeli's und Schwendener's »Mikroskop« 17, seit der von Dippel's gleichnamigem Buche auch schon 12 Jahre verflossen sind und die Mikroskope nebst den dazu gehörigen Apparaten in diesem Zeitraum ganz ausserordentliche Verbesserungen erfahren haben, war ein neues Buch über diesen Gegenstand wirklich zum Bedürfniss geworden um so mehr, als z. B. das botanische Praktikum von Strasburger sich mit der Theorie der mikroskopischen Apparate gar nicht beschäftigt. Das vorliegende Werk »verfolgt in erster Linie den Zweck, denen, die sich nicht mit einem rein handwerksmässigen Gebrauch des Mikroskopes begnügen wollen, einen Einblick in die optische Wirkungsweise der einzelnen Theile und Nebenapparate des Mikroskops zu verschaffen. Der Verf. hat sich dabei bemüht, alles zwar streng wissenschaftlich, aber doch so, dass es ohne allzu grosse Mühe und mathematische Kenntnisse verständlich ist, darzustellen. So sind denn auch mathematische Ableitungen fast ganz vermieden, dahingegen ist die optische Wirkungsweise der einzelnen Apparate durch möglichst zahlreiche anschauliche Construction erläutert«. Diese Dinge nehmen denn auch in dem Buche den grössten Raum ein, indessen werden in dem Abschnitt »das mikroskopische Präparat« auch die Beobachtung lebender Objecte, die chemische und mechanische Präparation und die Conservirung mikroskopischer Präparate behandelt. Auf die Einzelheiten konnte natürlich hierbei nicht eingegangen werden.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Bd. XXXV. Heft 1. Boehm, Ueber einen wirksamen Bestandtheil von Rhizoma Cannae. — Winternitz, Allgemeinwirkung örtlich reizender Stoffe.

Archiv für Hygiene. Bd. XXII. Heft 2. E. di Mattei, Experimentelle malarische Infection am Menschen und am Thiere.

Archiv der Pharmacie. Bd. 232. Nr. 9. F. Power, Ueber die Bestandtheile des amerikanischen Pfefferminzöles. — C. Aweng, Ueber den Succinit. — O. Doebner, Vorkommen des Citronellals neben Citral in Citronenöl. — Id., Nachweis des Chinolins im Braunkohlentheer. — Id., Polysulfhydrat des Brucins. — C. Böttinger, Ueber die Scharlachsäure. — Id., Zur Kenntniss des Glyoxylsäure.

Bacteriologisches Centralblatt. Nr. 2/3. R. Abel und R. Claussen, Untersuchungen über die Lebensdauer der Choleravibrionen in Fäkalien. — J. A. Coppen, Ueber die Morphologie und systematische Stellung des Tuberkelpilzes etc. — Deupser, Aetiologische Untersuchungen über die z. Z. in Deutschland unter den Schweinen herrschende Seuche. — L. Heim, Objectträgerhalter. — K. Kopp, Ueber Wachsthumsverschiedenheit einiger Spaltpilze auf Schilddrüsennährboden. — **Nr. 4.** G. Nuttall, Bemerkungen zu der Arbeit von Walliczek, Ueber die bactericiden Eigenschaften der Gerbsäure. — F. Sanfelice, Ueber eine für Thiere pathogene Sprosspilzart etc.

Berichte der pharmaceutischen Gesellschaft. V. Bd. Heft 1/2. A. Tschirch, F. A. Flückiger. — H. Salzmann, Nachweis der salpetrigen Säure im Trinkwasser durch Jodzinkstärkelösung. — C. Schacht, Prüfung des Perubalsams. — Léger, Benzoyl-Cinchonin.

Chemisches Centralblatt. Nr. 5. G. Bertrand und A. Mallèvre, Pectase. — W. Windisch, Sterilisirung von Kellern mit Dämpfen von Formaldehyd. — A. Krogius, Ueber den gewöhnlichen bei Harninfectionen wirksamen Bacillus. — B. Gosio, Zersetzungen zuckerhaltigen Nährmaterials. — R. Weiss, Choleraerreger. — O. Roth, Tuberkelbacillus in der Butter. — Surmont und Arnould, Asporogener Milzbrandbacillus. — Reusch, Neue Weinkrankheit. — E. Winterstein, Pilzcellulose. — R. Boehm und A. Döllken, Der wirksame Bestandtheil von *Rhizoma Pannae*. — E. Schulze, Das wechselnde Auftreten krystallinischer Stickstoffverbindungen in den Keimpflanzen. Glutamin in grünen Pflanzen. — Richter, Krystallinische Gallensäuren. — E. Salkowsky, Oxydationsferment der Gewebe. — A. Tschirch, Kupfer vom Standpunkte der Toxicologie. — **Nr. 6.** E. Duclaux, Reaction des Jods auf Stärke. — R. Kobut, Pharmakologische Wirkungen des Cu. — H. Strauss, Ueber Magengährungen. — K. R. v. Hoffmann, Zur Kenntniss der Eiweisskörper in den Tuberkelbacillen. — **Nr. 7.** E. Fischer, Einfluss der Configuration auf die Wirkung der Enzyme. — G. de Chalmont, Pentosane in Pflanzen. — E. v. Lippmann, Vorkommen von Vanillin. — A. Bach, Nachweis von H^2O^2. — E. Holter, Borsäuregehalt einiger Obstarten. — Hoppe-Seyler, Chitin und Cellulose. — Slata, Physik und Chemie des Lebens in kaltblütigen Thieren. — Osswald, Wirkung des Papayins. — Gottlieb, Wirkung der Gewürze auf die Verdauung.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 2. Heft. 1895. R. Hartig, Untersuchungen des Baues und der technischen Eigenschaften des Eichenholzes. — Sadebeck, Ueber das Auftreten und die Verbreitung einiger Pflanzenkrankheiten im östlichen Alpengebiete, namentlich in Tyrol. — S. H. Koorders, Beobachtungen über spontane Neubewaldung in Java.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Nr. 2. 1895. F. Pax, Einige neue Pflanzenarten aus den Karpathen (m. Taf.). — J. v. Sterneck, Beitrag zur Gattung *Alectorolophus*. — J. Lütkemüller, Ueber die Gattung *Spirotaenia* (m. Taf.). — J. Freyn, Plantae Karoanae Dahuricae. — F. Arnold, Lichenologische Fragmente. — A. v. Degen, Bemerkungen über einige orientalische Pflanzen.

Pflüger's Archiv. 59. Bd. Heft 11/12. Bokorny, Einige vergleichende Untersuchungen über das Verhalten von Pflanzen und niederen Thieren gegen basische Stoffe.

Pringheim's Jahrbücher. XXVII. Bd. Heft 2. W. Sieck, Die schizolysigenen Secretbehälter (m. 4 Taf.). — F. Czapek, Untersuchungen über Geotropismus (m. 1 Taf.).

Virchow's Archiv. 139. Bd. 2. Heft. M. Podack, Zur Kenntniss der *Aspergillus*mycosen im menschlichen Respirationsapparat. — D. Hausemann, Beziehungen des Löffler'schen Bacillus zur Diphtherie.

Botanisch Jaarboek, uitgegeven door het kruidkundig Genootschap Dodonaea te Gent. 1894. J. W. Moll, Sur un appareil à sécher les plantes pour l'herbier. — J. C. Costerus, Normale en abnormale bloemen van *Grammatophyllum speciosum*, Blume. — P. Knuth, Blumen und Insecten auf den Halligen. — H. de Vries, Sur l'hérédité de la fasciation. — Mac Leod, Over de bevruchting der bloemen in het Kempisch gedeelde van Vlaanderen. II. deel.

Nuovo giornale botanico Italiano. II. Bd. Nr. 1. 10. Janvier. 1895. S. Sommier e E. Levier, I *Cirsium* del Caucaso. — E. Bonnet, Le piante egiziane del Museo Reale di Torino. — R. Cobelli, La prima e l'ultima fioritura e spigolature della flora di Serrada. — C. Massalongo, Entomocecidiologia italica. — G. Arcangeli, Mostruosita del *Lentinus tigrinus* (con tav.). — A. Pistone, Cisti tannifere.

Revue de Viticulture (Viala). Nr. 58. 26. Janvier. 1895. Munson, Les porte-greffes des terrains crayeux secs. — L. Roos, La vinification dans les pays chauds: réfrigération (avec fig.). — C. Ordonneau, Distillation du vin. — Ed. Gerlot, Établissement de la vigne sur fils de fer (avec fig.).

Neue Litteratur.

Annales de la Société linnéenne de Lyon. Année 1893. (Nouvelle série.) T. 40. Lyon, libr. Georg. 1893. In 8. 215 p.

—— —— Année 1894. (Nouvelle série.) T. 41. Lyon, libr. H. Georg. In 8. 221 p.

Beale, T. B., Practical Lessons in Elementary Biology for junior Students. London, Churchill. 8vo. 130 p.

Bénévent, E., Déboisement et Reboisement dans les Basses-Pyrénées. Pau, impr. Broise. 1894. In 18. 30 p.

Bergevin, E. de, Liste de quelques plantes récoltées en Algérie (province d'Oran), comparées avec les espèces similaires qui croissent en France. Rouen, impr. Lecerf. In 8. 53 p. (Extr. du Bull. de la Soc. des amis d. sciences nat. de Rouen. 1893.)

Boltshauser, H., Kleiner Atlas der Krankheiten und Feinde des Kernobstbaumes und des Weinstockes. 25 Bl. in Farbendruck mit Text. Frauenfeld, Huber. 1894.

Bollettino del r. istituto botanico dell' università parmense, redatto da G. B. de Toni. Anno 1892—1893. Parma (Padova, tip. del Seminario), 1893. 8. 77 p. con ritratto.

Breton, A. le, et E. Niel, Champignons nouveaux ou peu connus récoltés en Normandie (Seine-Inférieure, Eure et Orne) (cinquième liste). Rouen, impr. Lecerf. In 8. 45 p. et planche. (Extr. du Bull. de la Soc. des amis des sciences nat. de Rouen. 1893.)

Bruguière, L., Le Prunier en pays étranger, sa culture, préparation de son fruit. Agen, impr. Lamy. 1894. In 8. 27 p.

Bulletin de la Société centrale d'horticulture du département de la Seine-Inférieure. T. 35. 4e cahier de 1893. Rouen, impr. Cagniard. In 8. 94 p.

—— —— T. 36. 1er cahier de 1894. Rouen, impr. Cagniard. In 8. 73 p.

Büsgen, M., Zur Biologie der Galle von *Hormomyia Fagi* Htg. (m. 6 Textfig.) (S. A. aus forstl. naturw. Zeitschr. Heft 1. 1895.)

Chodat, R., *Chroococcus turgidus*. — Algues des environs de Genève. (Archives des Sciences physiques et naturelles. III. Période. T. 32. Nr. 12. 15. Décembre 1894.)

Cieslar, Ad., Die Erblichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. (S. A. a. d. Centralblatt f. d. ges. Forstwesen. Januar 1895.)

Corbière, L., Nouvelle Flore de Normandie, contenant la description des plantes qui croissent spontanément ou sont cultivées en grand dans les départements de la Seine-Inférieure, l'Eure, le Calvados, l'Orne et la Manche. Caen, libr. Lanier. 1893. In 16. 16 et 722 p.

Dambergis, A. K., Les Tabacs et Toubekis Grecs, au point de vue chimique. Rapport présenté au congrès international de Chimie appliqué. Bruxelles, 4—10. Août 1894. Athènes, Impr. Nationale.

Darwin, F., and **E. H. Acton**, Practical Physiology of Plants. London, Camb. Warehouse 1894. 8vo. 328 p.

Duthie, J. F., Botanical Tour in Kashmir (with map). Bot. Survey of India. I, 3.

Gremblich, Jul., Der Legföhrenwald. Progr. d. Gymn. d. Franciscaner. Hall. 1893. 8. 35 S.

Guiraud, A., Du développement et de la localisation des mucilages chez les malvacées officinales (thèse). Toulouse, impr. Roux et Cléder. 1894. In 4. 118 p. et 4 pl.

Huteau et F. Sommier, Catalogue des plantes du département de l'Ain. Bourg, impr. du Courrier de l'Ain. In 8. 212 p.

Joret, Ch., Les Jardins dans l'Ancienne Égypte. Paris, A. Picard et fils. 1894. In 8. 20 p.

Kny, L., Botanische Wandtafeln. Lief. IX. Tafel XCI. Bau und Entwickelung d. Lupulindrüsen. Taf. XCII. Bestäubung der Blüthen von *Aristolochia Clematitis* L. Taf. XCIII—C. Entwickelung von *Aspidium Filix mas*. Sw. I. Theil. Text dazu. Berlin, P. Parey. 1895. 8. 40 S.

Koch, Alfred, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. Vierter Jahrg. 1893. Braunschweig, Harald Bruhn. 8. 312 S.

Krause, Anton, Ueber Anlage und Einrichtung botanischer Schulgärten. Programm des Gymnas. Gleiwitz. 1893. 4. 28 S.

Lawson, M. A., Tour in Travancore etc. Bot. Survey of India. I, 4.

Levavasseur fils, T., Traité pratique du boisement et du reboisement des montagnes, landes et terrains incultes. 4. éd. Tours, impr. Bousrez. In 8. 62 p.

Luther, Hans, Das Pflanzenleben als Unterrichtsgegenstand auf dem Gymnasium. Progr. d. Gymn. Hohenstein i. Ostpr. 1893. 4. 16 S.

Maercker, M., Amerikanische Landwirthschaft und landwirthschaftliches Versuchs- und Unterrichtswesen. Berlin, P. Parey. gr. 8. 79 S.

Marilaun, A. K. von, The Natural History of Plants: Their Forms, Growth, Reproduction and Distribution. From the German, by F. W. Oliver, with the Assistance of Marian Busk and Mary F. Ewart. With about 1000 Original Woodcut Illusts. and 16 Plates in Colours. Half-volume I. London, Blackie. Roy. 8vo. 386 p.

Millardet, A., et **Ch. de Grasset**, Catalogue des hybrides de vignes obtenus depuis l'année 1880 à l'année 1892 inclusivement. Paris, impr. Levé. In 8. 11 p. (Extr. de la Revue de viticulture.)

Murr, J., Die beschreibenden Epitheta der Pflanzen bei den römischen Dichtern. Progr. d. Gymnas. Marburg a. D. 1893. 8. 43 S.

Nienhaus, C., Zur Bildung blauer und violetter Farbstoffe in Pflanzentheilen. (S. A. a. Schweiz. Wochenschrift für Chemie etc. Jan. 1895.) (1 Taf.)

Palladin, W., Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. Mit 32 Holzschnitten und einer Photographie. Charkow. 1895. (Russisch.) gr. 8. 178 S.

Parker, T. Jeffery, Vorlesungen über elementare Biologie. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. R. von Hanstein. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 8. 303 S. m. 88 Textabb.

Pierre, E., Flore forestière de la Cochinchine. Fasc. 17 à 20. Paris, O. Doin. 1894. gr. in Fol. planches 257 à 320 (avec texte en regard).

Privat, G., Aide-mémoire ou Mémento du vigneron et Petit Dictionnaire ampélographique abrégé, alphabétique, descriptif, donnant plus de trois mille cinq cents noms ou synonymes des variétés de vigne de cuve et de table françaises, américaines et autres. Montpellier, libr. Coulet. 1894. In 8. 135 p. avec fig.

Rodrigue, Mlle., Structure des organes sensibles chez les Légumineuses et les Oxalidées. (Arch d. Sciences physiques et naturelles. III. Période. T. 32. Nr. 12. 15. Décembre 1894.)

Sirodot, E., Maladies des arbres fruitiers. Paris, O. Doin. 1894. In 18. 170 p.

Steiner, Leo, Ueber Entbitterung und Entgiftung der Lupinenkörner. Vergleichende Untersuchungen. Inauguraldissertation Halle-Wittenberg. 1894. 4. 31 S.

Tallavignes, C., Greffes aériennes de la vigne. Paris, impr. Levé. 1894. In 8. 13 p. avec fig. (Extrait de la Revue de Viticulture.)

Toni, G. B. de, Sunti delle lezioni di botanica, tenute nella r. università di Padova nel 1892—1893. Padova, tip. del Seminario. 1894. 8. 191 p.

Trepin, Lor., Chiave analitica delle famiglie delle piante vascolari che crescono spontanee in Italia. Venezia, tip. dell' Ancora ditta L. Merlo. 1894. 8. 16 p.

Vetter, P. K., Die Cultur der amerikanischen Reben. Anleitung für die Praxis auf Grundlage eingehender Beschreibg. d. Cultur, Veredelung und Schulung der amerikan. Reben. 1. Thl. Oedenburg, Carl Schwarz. gr. 8. 136 S. m. 47 Fig. u. 10 farb. Taf.

Vuillemin, P., Recherches sur les rouilles des pins. Nancy, Berger Levrault et Ce. In 8. 6 p.

Warming, Eug., und **W. Johannsen**, Den almindelige Botanik. Dritte vollständig umgearbeitete und veränderte Ausgabe. Kopenhagen, P. G. Philipsen's Verlag. 597 S. mit 488 Textabbildungen. (Dänisch.)

Went, F. A., und **H. C. Prinsen Geerlings**, Beobachtungen über die Hefearten und zuckerbildenden Pilze der Arrackfabrikation. (Königl. Akademie d. Wissensch. Amsterdam. IV. Nr. 2.) (m. 4 Taf.)

Williamson, W. C., Roots of Calamites. (Proceedings Royal Society. 57. Bd. 31. Oct. 1894.)

Willis, John, C., The natural history of the Flower (Reprinted from »Natural Science«. Vol. IV. Nr. 27. May 1894.)

—— Contributions to the natural history of the Flower. Part II. Fertilization methods of various Flowers; Cleistogamy of Salvia Verbenacea (2 pl.).

Anzeigen. [7]

Fungi Longobardiae exsiccati

sive

Mycetum Specimina in Longobardia collecta et speciebus novis vel criticis. iconibus illustrata

curante Doct. Fr. Cavara

(Pavia)

Pugilli I à IV. Spec. 200. ℳ 40.

Verlag von **Ulrico Hoepli, Milano.**

An der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Dahme ist die Stelle des **botanischen Assistenten** durch eine jüngere Kraft zu besetzen. Bewerber werden gebeten, sich unter Beifügung eines kurzen Lebenslaufes und von Zeugnissabschriften an Professor Dr. **Ulbricht** in **Dahme** (Mark) zu wenden. [8]

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 6.** 16. März 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences (Forts.). — H. Vöchting, Ueber die Bedeutung des Lichtes für die Gestaltung blattförmiger Cacteen. — J. P. Lotsy, Eine einfache Conservirungsmethode für Florideenzellen. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVII. Paris 1893. II. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 562. Sur la propagation du Pourridié de la Vigne par les boutures et les greffes-boutures mises en stratification dans le sable. Note de M. A. Prunet.

Verf. constatirte, dass auf amerikanischer Unterlage veredelte Reben im Weinberg zu Grunde gingen, weil sie in dem Sande, in dem sie vorher lange eingeschlagen gewesen waren, durch *Dematophora glomerata* angesteckt waren. Da sehr häufig die Unterlagen oder die Veredelungen Monate lang im wenig belichteten Keller, im feuchten, schlecht durchlüfteten Sande bewahrt werden, macht Verf. auf diese Ansteckungsgefahr aufmerksam und empfiehlt auch zum Schutz gegen die nach ihm vielleicht nicht harmlose *Roesleria hypogaea* den Sand, in dem die Reben eingeschlagen werden sollen, an trockenem, wohl durchlüftetem hellem Ort aufzubewahren, ihn von Rebenresten zu säubern und ihn im Sommer zeitweise in der Sonne auszubreiten.

p. 587. Sur la localisation des principes actifs chez les Tropéolées. Note de M. Léon Guignard.

Verf. untersucht, ob das ätherische Oel der Tropaeoleen, welches dem der Cruciferen chemisch nahesteht, wie dieses durch Wirkung eines Fermentes auf ein Glykosid entsteht und wie diese Componenten eventuell in den Zellen vertheilt sind.

Für *Tropaeolum majus* hat Spatzier mit Unrecht angegeben, dass Myrosin nur in den Samen vorkomme; man findet dasselbe vielmehr auch in den vegetativen Theilen. Die Wurzel hat in der secundären Rinde und im Bast zahlreiche, nicht besonders geformte Myrosinzellen. Im Stengel finden sich solche Zellen unter der Epidermis, sind aber weniger reich an Ferment. Im Blatt kommt das Myrosin, wie es scheint, in vielen Zellen vor. Viel schärfer treten die Myrosinzellen in den Blüthentheilen hervor, besonders im Sporn, wo sie sehr zahlreich sind. Hier findet sich Myrosin in fast allen subepidermalen Zellen, manchmal auch in Gruppen tieferliegender Parenchymzellen. Myrosinzellen enthält auch die Fruchtknotenwand und das Integument.

Dementsprechend geben wässerige Auszüge der genannten Organe mit myronsaurem Kali Senföl, und mit Alcohol lässt sich wirksames Myrosin aus den Auszügen fällen. Die Gewebe enthalten kein fertiges Senföl. Wenn man Blätter unter Alcohol abschneidet und in Alcohol liegen lässt, damit der Alcohol das Ferment unwirksam macht, so ist keine Spur von Senföl nachzuweisen, wohl aber, wenn zerriebene Blätter in Wasser liegen, wobei das Ferment auf das Glukosid wirken kann. Zum Nachweis kleiner Mengen Senföl führt man den Schwefel desselben mit Kali in Sulfat über und weist dieses mit Nitroprussidnatrium nach.

p. 593. Caractères généraux des bogheads à Algues. Note de MM. C. Eug. Bertrand et B. Renault.

Boghead von Autun, Kerosene shale von Australien, Tourbanit aus Schottland sind entstanden durch Anhäufung von je einer gelatinösen Algenart, die in einer Humusmasse eingebettet ist. Die Algen sanken noch lebend an der Stelle, wo sie als Wasserblüthe lebten, auf den Grund der ruhigen Gewässer, die Humussäuren wurden durch den Kalkgehalt des Wassers zum Ausfallen gebracht. Dazu kommen noch Massen von Sporen oder Pollen, die von einer gleichzeitigen reichen Festlandsflora stammten, und bituminöse Infiltrationen, die vielleicht aus sich zersetzenden Pflanzenmassen herstammten. Diese Bildungen gingen schnell vor sich. Jedes reine Band der Schichten entspricht einer Vegetationsperiode der Algen. Boghead bildete die *Pila bibractensis*, *Reinschia*

australis das Kerosene und eine andere *Pila* den Tourbanit. Die gelben Körper der Kohlen sind theilweise Algenzellwände, theils stammen sie aus den Häuten der Sporen und Pollenkörner, theils sind sie thierischen Ursprungs.

p. 604. Signification de la variété des organes dans la mesure de la gradation des espèces végétales; par M. A. Chatin.

Verf. führt aus, dass die Differenzirung (variété) der Organe mit der höheren Entwickelung der Pflanzen steigt, sowohl mit Rücksicht auf die Entwickelungsgeschichte des Individuums, als auf die Stellung der Art im System.

p. 607. Sur une couche à Nympheinées, récemment explorée et comprise dans l'aquitanien de Manosque; par M. G. de Saporta.

Verf. beschreibt eine Schicht, wo die von ihm neu benannten Species *Nymphaea calophylla* Sap., *N. Nalini* Sap., *N. Ameliana* Sap., *Anaectomeria media* Sap. und besonders häufig *Nelumbium protospeciosum* Sap. vorkommen.

p. 668. Sur la production du saccharose pendant la germination de l'orge. Note de M. L. Lindet.

In zur Malzbereitung angekeimter Gerste fand Verf. folgende Mengen Rohrzucker:

Keimungsdauer Stunden	Rohrzucker gemälzte Gerste (10% Wasser)
46	0,99
70	1,85
94	2,20
118	»
142	2,31
166	2,74
190	»
214	2,84
234	3,09

Der reducirende Zucker steigt im gleichen Sinne während der Keimung von 2,72 auf 6,28 %.

p. 670. Sur la nitrification des terres de prairie. Note de MM. J. Dumont et J. Crochetelle.

Die Verf. gehen von der Erfahrung aus, dass Wiesenboden nur wenig Nitrate enthält. Die Abwesenheit kräftiger Nitrifikation erklärt auch die Aufspeicherung stickstoffhaltiger Substanz im Wiesenboden und sie ist um so mehr zu bedauern, als gerade Gräser für Nitrate sehr dankbar sind.

Vielleicht zeigen Wiesenböden die für Nitrifikation günstige, schwach alcalische Reaction nicht und Verf. versuchen daher ihnen diese zu ertheilen. Sie finden, dass die Nitrifikation humusreicher Böden durch 2—3 ‰ kohlensaures Kali belebt wird, stärkere Dosen sind schädlich. 7—8 ‰ schwefelsaures Kali beleben auch noch die Nitrifikation. Chlorkalium wirkt nur mittelmässig, kohlensaures Natron gar nicht. Durch Feldversuche wollen die Verf. die Art der Anwendung des schwefelsauren Kalis näher feststellen.

p. 673. De l'influence des poisons minéraux sur la fermentation lactique. Note de MM. A. Chassevant et C. Richet.

Die Verf. untersuchen weiter die Wirkung von Metallgiften auf die Milchsäuregährung. Sie unterscheiden die dose antigénétique, welche die Vermehrung der Milchsäurebacterien hindert, und die dose antibiotique, welche die Gährung aufhebt. Sie setzen zu sterilisirten Molken entweder soviel Molken, in dem sich rein cultivirte Milchsäurebacterien reichlich finden, dass eine Weitervermehrung der Bacterien in den neuen Molken für die Gährung irrelevant ist, oder nur ganz wenig von den bacterienreichen Molken. So finden sie die beiden Dosen. Die Zahlen der folgenden Tabelle sind als Molekül (Mg^2, Li^2) per Liter Molken berechnet; angewendet wurden durchweg Chlorüre, nur beim Blei das Nitrat.

	Dose antigénétique mol.	Dose antibiotique mol.
Magnesium	0,5	1,5
Lithium	0,25	0,5
Calcium	0,15	0,4
Strontium	0,125	0,25
Baryum	0,125	0,25
Aluminium	0,026	0,037
Mangan	0,0064	0,0085
Eisen	0,004	0,005
Blei	0,0036	0,0061
Zink	0,0025	0,0035
Kupfer	0,0015	0,0015
Cadmium	0,00085	0,0021
Platin	0,00025	0,00075
Quecksilber	0,000185	0,000185
Nickel	0,000125	0,000200
Gold	0,000080	0,000165
Cobalt	0,000065	0,000065

Die entwickelungshemmende Dosis ist also manchmal drei Mal so schwach wie die gährungshemmende; in einigen Fällen sind beide Dosen gleich.

p. 694. Moyen de préserver les bois de la vermoulure. Note de M. E. Mer.

In der Praxis entstehen bekanntlich grosse Verluste dadurch, dass das Holz wurmstichig wird, eine Erscheinung, der besonders der stärkereiche Splint ausgesetzt ist. Verf. fand nun, dass in den Holztheilchen des Wurmmehles keine Stärke mehr enthalten ist, und kam dadurch auf den Gedanken, dass die Insecten vielleicht durch die Stärke angezogen werden und man das Holz daher durch

Stärkeentziehung schützen kann. Er bewahrte daher Scheiben von Eichenstämmen, die theils ein Jahr vor dem Schlagen, theils gleich nach dem Schlagen entrindet, theils in der Rinde belassen wurden, drei Jahre auf. Eichenstämme wurden weiter im Mai entrindet und im October geschlagen. Es zeigte sich, dass die entrindete Region die Stärke verliert. Auch wenn der Stamm nur geringelt wird, verschwindet die Stärke aus dem unter dem Ring belegenen Stammtheil, wenn man dort keine neuen Sprosse aufkommen lässt. Die erwähnten Eichenscheiben, die mit der Rinde aufbewahrt wurden, waren im Splint stark wurmstichig, die nach dem Schlagen entrindeten weniger, die vorher entrindeten gar nicht. Der Splint der nach dem Schlagen entrindeten Stämme war ganz wurmstichig, der der vorher im Mai entrindeten gar nicht.

Man kann also das Holz durch die erwähnte Manipulation vor den Würmern schützen; die beste Zeit zum Entrinden oder Ringeln ist das Frühjahr vor dem im nächsten Herbst erfolgenden Schlag. Im Sommer wird dann die Stärke des entrindeten oder unter dem entfernten Rindenring liegenden Stammtheiles verbraucht und neue kann von den Blättern her nicht zugeleitet werden.

p. 696. Sur le développement et la maturation de la pomme à cidre. Note de M. L. Lindet.

Verf. fand bei Untersuchung der Apfelsorte petit doux in verschiedenen Entwickelungsstadien folgende Zahlen, die abgesehen von der ersten Horizontalreihe % des Apfelgewichtes bedeuten:

	24. Juli	7. Aug.	23. Aug.	7. Sept.	21. Sept.	4. Oct.	18. Oct.	3. Nov.
Apfelgewicht gr	21,5	34,0	46,0	50,2	60,3	68,7	75,3	76,5
Stärke	4,8	4,8	4,9	5,8	3,8	3,3	2,1	0,8
Rohrzucker	1,1	1,2	1,2	2,3	2,5	3,2	3,7	2,9
Invertzucker	6,4	6,8	8,3	8,3	8,3	8,2	8,6	9,4
Säure (Apfelsäure)	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
Cellulose	4,4	3,1	3,2	2,8	2,8	2,7	2,6	—
Stickstoffhaltige S	—	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
Asche	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2

Die bis zum 7. September grünen Aepfel wurden dann gelb, die Samen färbten sich von da ab. Der bis zu diesem Termin zunehmende Gehalt an Cellulose, stickstoffhaltigen Substanzen und Asche bleibt weiterhin constant. Die Säure nimmt regelmässig ab.

An Kohlehydraten fand Verf. Stärke, Rohrzucker und einen wohl aus Glykose und Lävulose bestehenden reducirenden Zucker. Der Gehalt an letzterem steigt bis zum 7. September, wird bis zum 18. October stationär. Da der Rohrzucker sich nicht vermehrt, während der Invertzucker zunimmt, sich aber vermehrt, wenn der Invertzucker constant bleibt, glaubt Verf., dass der Invertzucker sich auf Kosten des Rohrzuckers bilde. Stärke häufte sich anfangs in der Frucht an, so lange die Blatthätigkeit noch lebhaft ist; aus ihr bilden sich die Zucker. Ein Theil des Rohrzuckers stammt auch vielleicht direct aus dem Blatt. Vom 18. October ab hatten die Aepfel das eigenthümliche Aroma der Reife; die Samen waren schwarz. Am 3. November lösten sich die Aepfel spontan vom Baum; während dieser Zeit hatten nur noch die Zucker eine Veränderung erlitten. Vom 23. August bis 18. October zu verschiedenen Zeiten abgenommene und im Dunkeln zum Nachreifen aufbewahrte Aepfel zeigten eine Verminderung der Stärke und eine gleichzeitige Vermehrung der Zuckerarten. Als nur noch 2 % Stärke da waren, nahm die Rohrzuckerproduction ab, die des Invertzuckers verstärkte sich dagegen. Diese Vorgänge vollzogen sich unabhängig von dem Zeitpunkt der Abnahme der Aepfel vom Baume in derselben Weise während der Nachreife.

Die Veränderungen vollziehen sich also im abgenommenen Apfel in derselben Weise wie in dem am Baum hängenden. Die im grünen Apfel angesammelte Stärke nimmt ab, während Rohr- und Invertzucker zunehmen; weiter vermindern sich diese Zucker durch Athmung.

p. 751. Sur la localisation des principes actifs chez les Limnanthées. Note de M. Léon Guignard.

Auch die den Tropaeoleen verwandte Gruppe der Limnantheen liefert ein Schwefel und Stickstoff enthaltendes ätherisches Oel, welches dem aus *Tropaeolum* und den meisten Cruciferen analog ist. Verf. fand, dass auch hier (*Limnanthes Douglasii*) nicht das ätherische Oel in den Geweben vorkommt, sondern dass es aus Ferment und Glukosid, die in getrennten Zellen enthalten sind, erst entsteht.

Die morphologisch nicht abweichenden Fermentzellen finden sich vorwiegend in der lacunösen Rinde der dünnen Adventivwurzeln und der Stengel. Das Blattgewebe wirkt auch auf myronsaures Kali, mikrochemisch ist das Ferment aber nur selten in Parenchymzellen nachzuweisen. Im

Samen ist der Nachweis des Fermentes auch durch die Anwesenheit der stickstoffhaltigen Reservestoffe erschwert, aber speciell im Cotyledonarparenchym doch möglich. Während der Keimung gelingt die Reaction hauptsächlich in der unteren Epidermis der ergrünten Cotyledonen.

In derselben Weise wie früher bei den Cruciferen (s. oben) zeigt Verf. durch eine empfindliche Schwefelreaction die Abwesenheit des ätherischen Oeles in der Pflanze. Die Wurzeln sind arm an Glukosid und geben deshalb, trotzdem sie reichlich Myrosin enthalten, wenig Senfölgeruch beim Zerquetschen, wohl aber, wenn myronsaures Kali zugesetzt wird. Im gleichen Gewicht enthalten die Blätter mehr Myrosin als der Stengel; der Same enthält sowohl Ferment wie Glukosid.

p. 753. Sur la localisation des principes actifs dans les Cucurbitacées. Note de M. L. Braemer.

Bryonin, Colocynthin und Elaterin geben mit Schwefelsäure allein oder in Verbindung mit Phenol, molybdänsaurem oder vanadinsaurem Ammoniak eine rothe Färbung und sind mit Hülfe dieser Reaction in *Bryonia dioica*, *Citrullus Colocynthis* und *Ecbalium Elaterium* auch mikrochemisch nachzuweisen, wenn in Aether conservirtes Material verwendet wird, worin sich jene Körper nicht lösen. Die genannten Substanzen sind in jenen Pflanzen in Röhren oder langgestreckten, zu Längsreihen geordneten Gliedern enthalten, die nach ihrer Anordnung jenen Siebröhren entsprechen, die nach A. Fischer ihre Specialfunction und damit auch ihren besonderen Bau verloren haben. Sie finden sich hauptsächlich an der Peripherie des Bastes, aber auch sonst im Parenchym und Pericycel. Sie sind nur ein Drittel so dick wie die benachbarten Siebröhren, ihre Querwände bestehen aus Cellulose und sind nicht callös; hierdurch und durch ihren Inhalt unterscheiden sich diese Organe von den Siebröhren und ähneln vielmehr den gegliederten Milchröhren.

p. 754. Expériences sur la desinfection des carrières à Champignon. Note de M. J. Costantin.

Auf Grund von Laboratoriumsversuchen prüft Verf. schweflige Säure und Lysol als Desinfectionsmittel in den zur Champignoncultur verwendeten Steinbrüchen behufs Abwehr der durch mikroskopische Pilze, Agaricineen oder Bacterien verursachten verschiedenen Champignonkrankheiten. Er findet, dass durch jene Mittel, besonders aber durch Lysol jene Krankheiten fast ganz vermieden werden können, soweit sie aus dem Lokal oder dem verwendeten Champignonmycel stammen. Das Lysol (2,5%) wurde dabei in dem Steinbruch überall verstäubt. Auch wenn die möle genannte Krankheit, die von einem mikroskopischen Pilz verursacht wird, schon ausgebrochen war, konnte sie durch Desinfection der ergriffenen Stelle mit Lysol an der Weiterverbreitung gehindert werden. Die Versuche mit schwefliger Säure zeigten, dass die einmal angesteckte Erde nur unvollständig desinficirt werden kann.

(Schluss folgt.)

Vöchting, H., Ueber die Bedeutung des Lichtes für die Gestaltung blattförmiger Cacteen. Zur Theorie der Blattstellungen.

(Pringsheim's Jahrbücher für wiss. Botanik. Bd. 26. Heft 3. m. 5 Taf.)

In bestimmten Cacteenformen erkannte der Verf. geeignete Objecte, um der Lehre von der Blattstellung neue Seiten abzugewinnen: statt die Stellungsverhältnisse als gegeben hinzunehmen, variirt er sie durch experimentelle Eingriffe, und aus der Combination der Resultate solcher Experimente mit histologisch-entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen leitet er seine Schlüsse ab.

Demgemäss zerfällt die Arbeit in einen experimentellen und einen entwickelungsgeschichtlich-theoretischen Theil, die hier nach einander besprochen werden sollen:

I. Experimenteller Theil.

Versuchsobjecte waren in erster Linie *Phyllocactus*-Arten, daneben *Rhipsalis paradoxa*. Da das Licht als dasjenige äussere Agens erkannt wurde, das in vorwiegender Weise die Gestaltung beeinflusst, so kam es in den Versuchen hauptsächlich auf Variation der Beleuchtungsbedingungen an. Verdunkelung wurde durch Einführen der Sprosse in mit Stanniol umwickelte Glasröhren, oder auch einfach durch Einschlagen der Sprosse in Zinnfolie erreicht. Hofmeister hatte früher bedeutsame geotropische Einflüsse auf die Ausbildung der Sprosse von *Ph. phyllanthoides* constatiren zu sollen geglaubt. Es sei gleich hier hervorgehoben, dass dem gegenüber Vöchting solche nicht constatirte. Unter allen Umständen sind heliotropische Reizerfolge durchaus überwiegend. Am eingehendsten untersucht wurde »*Phyllocactus* Form I«. Die einzelnen Sprosse dieser Art haben an der Basis fast kreisrunden Querschnitt, der dann, je nach der Blattstellung, in einen 5- oder 6kantigen übergeht ($^2/_5$ oder alternirend $^1/_3$ Stellung). Schliesslich wird das Stellungsverhältniss einfacher: Der erwachsene Spross ist durch Stellung $^1/_2$ oder $^1/_3$ charakterisirt, demnach entweder 2- oder 3flügelig. Wenige Sprosse behalten ein höheres Verhältniss

bei. Ausserdem kommen auch andere, mehr an *Cereus* erinnernde Sprosse vor; die ausserordentliche Formflüssigkeit lässt überhaupt vermuthen, dass in dieser Art ein vor längerer Zeit gebildeter Bastard *Cereus* spec. × *Phyllocactus phyllantoides* vorliegt.

Die Verdunkelungsversuche mit wachsenden Sprossen ergaben nun das interessante Resultat, dass verdunkelte Sprosse, sei es, dass ihre Blätter vorher nach $^1/_2$ oder $^1/_3$ standen, stets Blattstellung nach $^1/_3$, dementsprechend radiale Form annahmen resp. beibehielten; wurde ihnen der Lichtgenuss dann wieder gegönnt, so behielten sie diese Stellung entweder bei, oder ordneten ihre Blätter wieder nach $^1/_2$.

Bemerkenswerth ist, dass die weissen, vergilbten Triebe durchweg kürzer, als normale sind.

Verdunkelt man des weiteren Sprosse, die ihr Wachsthum abgeschlossen haben, so bewirkt dies eine erneute Thätigkeit des Vegetationspunktes, während sich Achselknospen durch Verdunkelung nicht zum Austreiben anregen liesen.

Während man sich, wie unten noch weiter ausgeführt wird, den Einfluss des Lichtes auf die Blattbildung derart zu denken hat, dass es direct auf den Vegetationspunkt, durch diesen erst sekundär auf die Blattstellung wirkt, ergaben Versuche, dass zur Ausbildung der Sprossflügel eine directe Lichtwirkung auf diese nothwendig ist: Wurde der Vegetationspunct belichtet, die hinter ihm liegenden Theile verdunkelt, so blieb der Querschnitt der Sprosse kreisrund. Ausser dieser Lichtwirkung bedarf es zur Ausbildung der Flügel selbstverständlich einer »inneren Disposition«.

Soweit die Versuche über Hell und Dunkel. Wie steht es nun mit der Orientirung der Sprossflächen zur Richtung der einfallenden Lichtstrahlen?

Versuche ergaben, dass bei einseitiger, mässiger Beleuchtung neu entstehende Sprosse ihre Blätter früh nach $^1/_2$ ordneten, derart, dass ihre Flächen ein Maximum der Beleuchtung erhielten. Wurde ein dreiflügeliger Spross einseitig beleuchtet, so erfuhr zwar zunächst die der Lichtquelle zugewandte Kante eine Förderung, fiel aber dann nichtsdestoweniger weg, so dass schliesslich wieder eine Senkrechtstellung der zweiflügeligen Sprossfläche zum Strahlengang resultirte [1]). Klinostatenversuche, bei denen die Pflanzen um verticale Axen rotirten,

[1]) Diese Versuche wurden im Winter bei relativ schwacher Lichtintensität ausgeführt. Interessant wäre es, im Anschluss an die bekannten Ausführungen von Oltmanns zu untersuchen, ob diese Cacteen bei starker Lichtintensität ihre Sprossflächen dem Strahlengang parallel stellten, und so eine weitere Anpassung an ihre sonnig-heisse Heimath zu erkennen gäben.

förderten das vielleicht etwas auffallende Resultat zu Tage, dass bei allseitig gleicher Beleuchtung in der grossen Mehrzahl der Fälle keine radiale Sprossform, sondern die bilateral symmetrische auftrat.

Die übrigen Versuchspflanzen sind kürzer behandelt. Hervorzuheben wäre etwa, dass bei einem andern *Phyllocactus*, der an sich fleischigere Glieder zeigte, die Wirkung der Verdunkelung sich schneller beobachten liess, und die Blattstellung aus $^1/_2$ in $^1/_4$, dann in ein noch höheres Verhältniss überging, während »Form 1« $^1/_3$ nie überschritten hatte. An *Rhipsalis paradoxa*, die Sprosse von begrenztem Wachsthum besitzt, wird hervorgehoben, dass durch Verdunkelung nie der Sprossscheitel in Wachsthum übergeht, dass ferner auch hier nie ein Achselspross durch Dunkelheit zur Entwickelung angeregt wurde. Es stimmt dies zu dem früher von Vöchting allgemein aufgestellten Gesetz, dass das Licht fördernde, Verdunkelung eine hemmende Wirkung auf Knospenanlagen ausübt. Das entgegengesetzte Verhalten der *Phyllocactus*-Scheitel zwingt allerdings deren Austreiben in der Dunkelheit als eine besondere Erscheinung hinzustellen. — Ferner ist bei *Rhipsalis*, im Gegensatz zu *Phyllocactus*, die erste Anlage der Flügel vom Licht unabhängig. In allen Punkten macht *Rhipsalis* den Eindruck einer »stabileren« Form, deren Glieder am Abschluss ihrer Entwickelung angelangt sind, während die *Phyllocactus*-Sprosse den »Eindruck des Werdenden« machen.

Im

II. theoretischen Theil

erwies sich *Lepismium radicans* als günstiges Object für histologische Untersuchungen am Sprossscheitel, die hier in den Vordergrund treten mussten; nebenher kamen aber auch die *Phyllocactus*-Formen ans Messer.

Die Beobachtungen und Theorie Hofmeister's, des »ersten, der die mannichfaltigen Stellungsverhältnisse in causalen Zusammenhang zu bringen suchte«, lauten dahin, dass seitliche Anlagen über den weitesten Lücken zwischen benachbarten älteren Gebilden derselben Art entstehen, weil an diesen Stellen die mechanischen Widerstände, die ihrer Entwickelung entgegenstehen, ein Minimum erreichen. Darauf soll es beruhen, dass die Zahl der Zeilen um so grösser wird, je kleiner der Blattgrund und je grösser der Stengelumfang. Somit wird nach dieser Theorie die Stellung sich nicht ändern, sobald Grösse der Seitensprossungen und Umfang des Vegetationspunktes proportional zu- oder abnehmen. Geschieht dies nicht proportional, so muss sich auch die Stellung ändern.

Prüfte Vöchting diese Hypothese an *Lepismium radicans*, so erfand sie sich nicht als stichhaltig.

Die im Experimente an den Tag tretenden Stellungsverhältnisse sind in der Anlage der Blätter am Scheitel begründet, und keineswegs bedingen die grössten Lücken den Ort der Neubildungen: *Lepismium* besitzt 2-, 3- und 4flügelige Sprosse, offenbar nach Beleuchtungsverhältnissen ebenso variabel, wie *Phyllocactus*. Wenn nun etwa an Stelle eines 2zeiligen ein Spross mit höherer Ordnung trat, so musste Hofmeister, falls er den von jeder gleich grossen Anlage ausgehenden Widerstand für constant hält, annehmen, dass entweder der Vegetationspunkt sich vergrössert, oder die Anlagen sich verkleinern. Dem ist nicht so: Vergleicht man zwei gleich grosse Vegetationspunkte mit verschiedenen Stellungsverhältnissen, so sieht man keinen Grössenunterschied der seitlichen Anlagen, nur ihr gegenseitiger Abstand ist um so kleiner, je höher das Verhältniss. Dies ist unvereinbar mit der Hofmeister'schen Regel, wenigstens in ihrer einfachsten Fassung. Ebensowenig stimmen mit ihr die Befunde am Vegetationspunkt bei vorkommenden Stellungsänderungen: es fallen einfach Zeilen aus, oder (seltener) neue treten hinzu. Die bleibenden Zeilen erfahren entweder keine Veränderung (Uebergang von $^1/_4$ in $^1/_2$), oder ändern allmählich ihren Ort (z. B. Uebergang von $^1/_3$ in $^1/_2$). Torsionen sind, falls sie überhaupt vorkommen, von untergeordneter Bedeutung.

Aus dem Obigen geht schon hervor, dass ein seitlicher Anschluss der Anlagen an einander nicht statt hat: Dies spricht gegen die Ausführungen Schwendener's, soweit sie einen solchen Contact zur Voraussetzung haben, noch mehr gegen die Schumann'schen Untersuchungen, die einen lückenlosen Zusammenschluss postuliren.

Für Sprosse mit Kantenbildung glaubte Schwendener eine Sonderstellung verlangen zu sollen, insofern hier die Kantenbildung ihrerseits auf die Blattstellung Einfluss habe. Vöchting eruirt aber das Gegentheil, dass nämlich wenigstens bei den Cacteen die Blattstellung die Kantenbildung zur Folge habe.

Die Untersuchung der *Phyllocactus*species ergab principiell vollkommen analoge Resultate wie *Lepismium*.

Um nun, so führt eine Schlussbetrachtung aus, trotzdem die Befunde mit Hofmeister's Lehre, die sich offenbar durch Uebersichtlichkeit empfiehlt, zu vereinbaren, müsste man zu Hülfsannahmen greifen. Man müsste entweder annehmen, die Wirkungszonen einzelner Neubildungen, oder die Widerstände über den Lücken, oder beide seien inconstant. Maassgebend für die Stellung wäre dann die Summe der Widerstände, die jede Sprossung bei ihrer Neubildung zu überwinden hätte. Offenbar aber litte diese Annahme an der Einseitigkeit, dass sie nur die Neubildungen bezw. die Lücken zwischen ihnen für die Stellung verantwortlich macht und von allen anderen Theilen, zumal dem Scheitel, absieht. Es ist jedoch eine nach dem heutigen Stand unserer Wissenschaft zweifellos ungemein richtigere Auffassung, dass die Dinge nicht so einfach liegen. Nicht nur die Neubildungen selbst, vielmehr alle mit ihnen in Wechselwirkung stehenden Theile, ganz besonders der Sprossscheitel selbst greifen mit ein, alle tragen gemäss den ihnen durch Vererbung inhärenten Qualitäten sowohl als auch gemäss den sie von aussen treffenden Einflüssen ihr Scherflein dazu bei, um die Gestaltung, wie sie uns schliesslich imponirt, ins Leben treten zu lassen.

Den Inhalt des theoretischen Theiles konnten wir hier nur kurz skizziren, hoffen aber, das Wesentlichste berührt zu haben. Jedenfalls sei das Originalstudium dieser interessanten Arbeit dringend empfohlen.

Zum Schlusse sei dem Ref. ein Hinweis erlaubt: Wie unser Autor hervorhebt, hat er sich früher den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung der Cacteen wesentlich phylogenetisch gedacht, während er in dieser Arbeit seine später aufgetauchte Vermuthung, dass er sich auch in der Ontogenese durch directe Beeinflussung geltend mache, zur Gewissheit erhebt. Sollten nicht vielleicht diese, so modulationsfähigen Pflanzengestalten entscheiden lassen, ob derartige ontogenetisch erworbene Gestaltungen auch durch Vererbung fixirt werden können, ob etwa die Nachkommen solcher Pflanzen, die in der Hand des Experimentators nur zweikantige Sprosse erzeugt haben, diese Eigenschaft ihrer Eltern ebenfalls zur Schau tragen, ohne dass äussere Einflüsse sie direkt bewirken, ob weniger oder mehr Generationen zum Fixiren solcher Eigenschaften nothwendig sind, oder ob schliesslich von einer solchen Vererbung nichts bemerkbar wird. Vielleicht ist es der Botanik auf die eine oder andere Weise vorbehalten, den Kampf um den Glauben an die Vererbung erworbener Eigenschaften experimentell zu entscheiden, den die Zoologie bisher wesentlich auf theoretischer Wahlstatt geführt und noch zu keiner allgemein anerkannten Entscheidung ausgetragen hat.

W. Benecke.

Lotsy, J. P., Eine einfache Conservirungsmethode für Florideenzellen.

(Bot. Centralblatt. Bd. XL. S. 15—16.)

Verf. überträgt die zu conservirenden Florideen für 1—24 Stunden (je nach der Grösse) in eine Lösung von 10 gr Chromalaun in 1 l Meerwasser,

wäscht mehrmals mit Meerwasser aus, bis alles Chromalaun entfernt ist, setzt dann auf je 100 ccm Meerwasser, in dem die Algen liegen, von Viertelstunde zu Viertelstunde je 5 ccm Alcohol (96%) zu, bis in 125 ccm Flüssigkeit 25 ccm Alcohol sind, überträgt dann die Pflanzen in 25% Alcohol in aq. dest. und fügt von Viertelstunde zu Viertelstunde noch 5% Alcohol zu, bis in 125 ccm Flüssigkeit 50 ccm Alcohol sind. Von da werden die Algen successive in 50, 60, 70, 80 und 90% Alcohol gebracht, in welch letzterem sie conservirt bleiben. Bei dieser Behandlung sollen weder Deformationen der Zellen, noch Contractionen des Protoplasmas eintreten, und endlich die Färbbarkeit nicht tangirt werden.

Aderhold.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Generalversammlungsheft. P. Magnus, Das Auftreten der *Peronospora parasitica*, beeinflusst von der Beschaffenheit und dem Entwickelungszustande der Wirthspflanze (m. 1 Taf.). — S. Rostowzew, Die Entwickelungsgeschichte und die Keimung der Adventivknospen bei *Cystopteris bulbifera* (m. 1 Taf.). — N. Wille, Ueber die Befruchtung bei *Nemalion multifidum* J. Ag. — J. Grüss, Ueber die Einwirkung der Diastasefermente auf Reservecellulose (m. 2 Taf.). — J. de Toni und K. Okamura, Neue Meeresalgen aus Japan (m. 1 Taf.). — J. Wiesner, Bemerkungen über den factischen Lichtgenuss der Pflanzen. — Id., Beobachtungen über die Anisophyllie einiger tropischer Gewächse. — Id., Ueber die Epitrophie der Rinde und des Holzes bei den Tiliaceen und Anonaceen. — K. Fritsch, Ueber die Entwickelung der Gesneriaceen. — S. Stockmayer, Ueber Spaltalgen. — W. Benecke, Ein Beitrag zur mineralischen Nahrung der Pflanzen. — E. Heinricher, Die Keimung von *Lathraea* (m. 1 Taf.). — S. Stockmayer, Das Leben des Baches.

Biologisches Centralblatt. 1895. Nr. 3. Wagner, F. v. Weismann, Aeussere Einflüsse als Entwickelungsreize. — Burkmaster, Ursprung und Beschaffenheit gewisser Bacteriengifte. — Dieudonné, Neuere Beiträge zur Kenntniss der Biologie der Bacterien. — **Nr. 4.** J. Streitmann, Die Ursache des Schwebvermögens bei den Cyanophyceen. — Hacke, Die Bedeutung der Befruchtung und die Folgen der Inzestzucht.

Botanisches Centralblatt. Nr. 6. 1895. Macfarlane, The sensitive movements of some Flowering Plants under Colored screens (Schluss). — **Nr. 7.** Haberlandt, Ueber einige Modelle für den botanischen Unterricht. — Kionka, Josef Schröter. — **Nr. 8.** Eriksson, Ueber negativ-geotropische Wurzeln bei Sandpflanzen. — F. Brand, Ueber *Batrachospermum*. — Hartig, Untersuchungen des Eichenholzes.

Bacteriologisches Centralblatt. Nr. 5/6. R. Abel, Beobachtungen gelegentlich einer Milzbrandepidemie. — L. Heim, Zur Bereitungsweise von Nährmitteln. — J. Karlinsky, Zur Kenntniss der Tenacität der Choleravibrionen. — M. Kasansky, Ueber den Einfluss der Kälte auf die Cholerabacterien von Koch und ähnliche Vibrionen von Finkler-Prior, Miller, Denecke und die Vibrionen Metschnikoff. — Th. Kitt, Die Züchtung des Rauschbrandbacillus bei Luftzutritt. — E. Kotlar, Ueber den Einfluss des Pankreas auf das Wachsthum einiger pathogener Schimmelpilze. — Perreira di Costa und Lepierre, Ueber die Epidemie von Lissabon.

Chemisches Centralblatt. 1895. Bd. I. Nr. 8. O. Nasse, Wirkung der Fermente. — F. Went und C. Prinsen Geerligs, Ueber die Hefearten. — N. Bochicchio, Käsegährung. — F. Richardson, Bacteriologische Analyse des Wassers. — **Nr. 9.** F. Schunck, Ueber den gelben Farbstoff von *Sophora japonica*. — Thomae, Die Assimilation des C und N in der Pflanzenwelt. — Wypfel, Einfluss der Chloride auf das Wachsthum der Pflanzen. — C. Nienhaus, Die Bildung blauer und violetter Farbstoffe in den Pflanzentheilen. — H. Molisch, Die mineralische Nahrung der Pilze. — O. Wilmer, Dermatol. — P. Lüdy, Airol. — Dahmen, Hämalbumin. — J. Weirich, Chlorolin. — F. Hasse, Ferropyrin. — C. Hartwich, Das Mutterkorn von *Molinia coerulea*. — R. Seifert, Guajakolcarbonat und Kreosotal. — Burri, Herfeldt und Stutzer, Ursache der Stickstoffverluste in faulenden organischen Stoffen. — H. Joulie, Zusammensetzung und Nährstoffbedürfniss der Cerealien.

Centralblatt für Physiologie. Bd. VIII. Nr. 24. 1894. K. Landsteiner, Ueber die Farbenreaction der Eiweisskörper mit salpetriger Säure und Phenolen.

Deutsche Botanische Monatsschrift. Nr. 2. 1895. Sträßler, *Salix marchiaca* n. hybr. — Glaab, Zwei neue Varietäten von *Poa alpina*. — L. Zschacke, Flora von St. Vigil und Schluerbach. — Kückenthal, Zur Flora von Südthüringen und Franken. — Meigen, Immergrüne Pflanzen. — Winter, Flora Carniolica. — Schott, Pflanzenvolksnamen im Böhmerwald. — **Nr. 3.** Evers, Südliche *Rubus*formen. — Höck, Brandenburger Erlenbegleiter. — Schmidt, Flora Islands. — Schlimpert, Flora von Meissen. — Issler, *Senecio campester* und *spathulifolius* im Elsass. — Appel, *Senecio vernalis*. — **Nr. 6/7.** Straehler, *Senecio vernalis* var. *Aschersonii*. — Rhodologisches. — Field, *Melilotus ruthenicus* in der Prov. Sachsen. — **Nr. 8/9.** Murr, Ruderalflora von Oberösterreich. — Knuth, Sommerwanderungen auf Sylt. — Töpffer, Gastein. — Zschacke, Flora von Hecklingen und Sandersleben. — Zahn, Seltenheiten des Ober-Engadin. — **Nr. 10—12.** Murr, In Nordtirol gefundene Hybriden. — Bay, Reliquiae Schimperianae. — Bruhin, Flora von Rheinfelden. — Glaab, *Hutchinsia alpina*. — Höck, Ranales und Rhoeodales. — Glaab, Herbarium Salisburgiense.

Engler's Botanische Jahrbücher. XIX. Bd. Heft 5. 1894. J. Urban, Additamenta ad cognitionem florae Indiae orientalis. Part. II. (Schluss).

Flora. 1895. Heft 1. K. Goebel, Archegoniatenstudien. 6. Ueber Function u. Anlegung der Lebermoos-Elateren (m. 1 Taf. u. 13 Textfig.). — Friedrich Oltmanns, Notizen über die Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen. — J. Bretland Farmer, Ueber Kerntheilung in Lilium-Antheren, besonders in Bezug auf die Centrosomen-Frage (m. 2 T.). — O. Loew, Ueber das active Reserveeiweiss in den Pflanzen. — G. Daikuhara, Ueber das Reserve-Protein der Pflanzen. — K. Goebel, Ueber die Einwirkung des Lichtes auf die Gestaltung der Cacteen und anderer Pflanzen. — K. O. E. Stenström, Ueber das Vorkommen derselben Arten in verschiedenen Klimaten an verschiedenen Standorten, mit be-

sonderer Berücksichtigung der xerophil ausgebildeten Pflanzen. Eine kritische pflanzenbiologische Untersuchung. — H. Klebahn, Gasvacuolen, ein Bestandtheil der Zellen der wasserblüthe-bildenden Phycochromaceen (m. 1 Taf.).

Hedwigia. XXXIV. Bd. 1. Heft. 1895. Ed. Fischer, Die Zugehörigkeit von *Aecidium penicillatum*. — P. Karsten, Fragmenta mycologica XLIII. — P. Hennings, Neue und interessante Pilze aus dem k. bot. Museum in Berlin. III. — P. Magnus, N. Pringsheim. — P. Richter, Neue Algen der Phycotheca universalis. Fasc. XIII. — J. Müller, Lichenes exotici. III. — J. Müller, Lichenes Macani, in Brasilia lecti. — F. Stephani, Hepaticarum spec. novae. III (Anfang). — Repertorium Nr. 1.

Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften. 5. Bd. 1895. A. Engler, Ueber Amphicarpie bei *Fleurya podocarpa* Wedd. nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Erscheinungen der Amphicarpie und Geocarpie (m. 1 Taf.).

Neue Litteratur.

Altenkirch, Gust., Beiträge über die Verdunstungsschutzeinrichtungen in der trockenen Geröllflora Sachsens. Inauguraldiss. Jena. 1894. 8. 42 S.

Bailey, L. H., Annals of horticulture in North America, for 1893: a witness of passing events and a record of progress; comprising an account of the horticulture of the Columbian Exposition. New York, Orange Judd Co. 1894. 12. 6 und 179 p.

Brown, J., The Forester: A Practical Treatise on the Planting and Tending of Forest Trees, an the General Management of Woodland Estates. 6th ed., Enlarged. 2 vols. London, Blackwood and Sons. 8vo. 1180 p.

Dubor, G. de, Viticulture moderne. (Espèces et variétés de la vigne, culture, maladies etc.) Paris, Larousse. 1894. 8. 150 p. avec 100 grav.

Duval, L., Les Azalées. Description des espèces; culture de plain air, culture serre, culture forcée. Paris 1894. 8. avec figures.

Frankland, Percy, and Mrs. Percy, Microorganisms: their significance, identification, and removal: with an account of the bacteriological methods employed in their investigation; specially designed for the use of those connected with the sanitary aspects of water supply. New York, Longmans, Green & Co. 1894. 8. 16 und 532 p.

Galloway, B., The effect of spraying with fungicides on the growth of nursery stock. (U. S. Dep. of. Agric. veg. path. Bull. Nr. 7.)

Gautier, L., Les champignons considérés dans leur rapports avec la médecine, l'Hygiène et la vie privée, l'agriculture, l'industrie et description des principales espèces comestibles, suspectes et vénéneuses de la France. Paris, J. B. Baillière et fils. In 8. 508 p. avec 16 pl. coloriées et 195 figures.

Homfeld, H., Die Bäume der Elbhaussee. Programm d. Gymnas. Altona. 1894. 8. 36 S.

Lankester, Mrs., Talks about Plants; or, Early Lessons in Botany. New edit. London, Griffith, Farran and Co. 8. 252 p.

Lukasch, Joh., Die blattbürtigen Knospen der *Tolmiea Menziesii* (Tor. et A. Gray.). Progr. des Staats-Ober-Gymnas. Mies 1894. 8. 8 S. m. 2 Taf.

Melliar, A. F., The Book of the Rose. London, Macmillan and Co. 8vo. 328 p. with 29 Illusts.

Robinson, W., The Wild Garden; or, The Naturalisation and Natural Grouping of Hardy Exotic Plants. With a Chapter on the Garden of British Wild Flowers. 4th ed. Illusts. by Alfred Parsons. London, J. Murray. 8vo. 324 p.

Sandford, E., A Manual of Exotic Ferns and Selaginella. Cheaper ed. London, Elliot Stock. 8vo. 282 p.

Schaffner, H., The nature and distribution of attraction-spheres and centrosomes in vegetable cells (Crawfordsville, Ind., Bot. Gazette. 1894. Vol. XIX). 8. 15 p. with 1 plate.

Seegrön, Ed., Chemisch-bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen im 1. Stadttheil (Techelforscher Bezirk) zu Jurjew (Dorpat). Inauguraldiss. Jurjew (Dorpat). 1894. 8. 92 S.

Smith, E., Peach yellow and Peach rosette. (S. A. aus Farmer's Bull. Nr. 7. Washington 1894.)

Taschenberg, O., Welche Thiere aus der Insectenwelt sind dem Schutze der Forstleute, Landwirthe und Gärtner, sowie der allgemeinen Berücksichtigung zu empfehlen und warum? Eine vom internationalen entomolog. Vereine gestellte Preisfrage, beantwortet v. T. Berlin, R. Friedländer & Sohn. 1894. gr. 8. 33 S. m. 28 Abb.

Toni, J. B. de, Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II (Bacillariaeae), sect. III (Cryptorhaphideae). Padova, tip. del Seminario. 8. 738 p.

Wrigth, Mabel O., The Friendship of Nature: A New England Chronicle of Birds and Flowers. London, Macmillan & Co. 32mo. 240 p.

Zimmermann, Theod., Chemische und bacteriologische Untersuchungen einiger Brunnenwässer Jurjews (Dorpat). Inauguraldiss. Jurjew (Dorpat). 1894. 8. 67 S.

Anzeigen. [9]

Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora

II. Aufl. I. Bd. in IV. Abth. I h und II h gebd.
Pilze: 52 Liefrg. und 2 Register à 2,40 Mk.
anstatt Mk. 133,60 für Mk. 67 offerirt
Hannover-Waldhausen. **G. Harling.**

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien: [10]

Lehrbuch
der
Biologie der Pflanzen
von
Prof. Dr. Friedrich Ludwig.
Mit 28 Holzschnitten. gr. 8. 1895. geh. Mk. 14.—

An der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Dahme ist die Stelle des **botanischen Assistenten** durch eine jüngere Kraft zu besetzen. Bewerber werden gebeten, sich unter Beifügung eines kurzen Lebenslaufes und von Zeugnissabschriften an Professor Dr. **Ulbricht** in **Dahme** (Mark) zu wenden. [11]

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 7.** 1. April 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences (Schluss). — H. Vöchting, Ueber die durch Pfropfen herbeigeführte Symbiose des Helianthus tuberosus und H. annuus. — H. Molisch, Die mineralische Nahrung der niederen Pilze. — **Mittheilung.** — **Personalnachricht.** — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVII. Paris 1893. II. semestre.

(Schluss.)

p. 756. Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère. Note de M. Th. Schloesing fils.

Verf. cultivirte ebenso wie früher Pflanzen und zwar diesmal *Linum*, weissen Senf und Erbsen im abgeschlossenen Raum in Sand mit Nährstoffen, dessen oberste Portion zur Abhaltung der Algenvegetation sterilisirt war. Er findet das Verhältniss der Menge der zersetzten CO_2 zu der des producirten Sauerstoffs für *Linum* = 0,90, für Senf = 0,87, oder wenn man eine kleine verschwundene, wohl von dem alkalischen Glas des Apparates absorbirte Kohlensäuremenge in Rechnung zieht, 0,84 resp. 0,85. Diese Resultate bestätigen also die früheren des Verf.

p. 756. Etude d'une variété de pomme à cidre à tous ses âges. Mémoire de M. A. Truelle.

Der Verf. untersucht die Mostapfelsorte Amère in allen Stadien der Entwickelung und Aufbewahrung. Er unterscheidet 1. die Entwickelungsperiode Juni bis September. 2. Periode der Baumreife October bis Mitte November. 3. Verbrauchsperiode November bis Februar. 4. Zeit bis zur völligen Fäulniss März bis Juli.

In der ersten und zweiten Periode nehmen die Zucker zu, die Säure und die Gewebesubstanz (tissu végétal) ab, der Wassergehalt bleibt constant. In der dritten Phase steigt die Zuckermenge, Säure und Wasser bleiben auf derselben Höhe, die Gewebesubstanz nimmt ab. In der vierten Periode steigt die Zuckermenge infolge der starken Wasserverdunstung. Der Invertzuckergehalt schwankt zwischen 1,5 % im Juni am Anfang des Versuchs und 14,9 im Juli am Schluss des Versuchs und andererseits in der Aufbewahrungszeit im November von 10,5 bis 12 %. Der Rohrzucker schwankt zwischen 0,139 im Juli am Schluss des Versuchs und 1,7 % im November. Das qualitativ und quantitativ beste Erträgniss an Most wird aus diesen Aepfeln im December bis Januar erhalten.

p. 775. Signification de la localisation des organes dans la mesure de la gradation des végétaux; par M. A. Chatin.

Bezüglich dieser Ausführungen muss auf das Original verwiesen werden, da sie sich kaum in Kürze wiedergeben lassen.

p. 790. Recherches sur la constitution des matières albuminoides extraites de l'organisme végétal. Note de M. E. Fleurent.

Verf. untersucht in derselben Weise, wie dies Schützenberger mit thierischen Eiweissstoffen that, die Producte der Einwirkung von Baryumhydroxyd auf pflanzliche Eiweissstoffe (Gluten, Legumin etc.) und findet, dass die thierischen Eiweisskörper andere Constitution haben wie die pflanzlichen.

p. 793. Sur la stabilité et la conservation des solutions étendues de sublimé. Note de M. Léo Vignon.

Verf. findet, dass 1 ‰ Sublimatlösung an der Luft nach einiger Zeit einen Niederschlag giebt. Die folgenden Zahlen zeigen an, wie viel Quecksilber sich nach verschiedener Zeit noch im Liter der Lösung befand.

In offenem Gefäss nach 7 Tagen	0,57 g
In fast gefüllter Flasche mit eingeschliffenem Stöpsel nach 7 Tagen	0,97 g
nach 220 Tagen	0,67 g

Da in der Praxis oft Sublimatlösungen gefärbt werden, untersucht Verf. den Einfluss der Farbstoffe auf die Zersetzung der Lösungen.

Gewöhnliche Lösung ungefärbt	Gewöhnliche Lösung	Lösung mit 0,05 gr Fuchsin im Liter	Lösung mit 0,1 gr Indigcarmin im Liter
In offener Flasche nach 7 Tagen	0,59 gr	0,67 gr	0,76 gr
In geschlossener Flasche nach 7 Tagen	0,96 »	0,97 »	0,98 »
» » » » 220 »	0,67 »	0,77 »	0,80 »

Die Farbstoffe, besonders das Indigcarmin verzögern also die Zersetzung etwas.

Weiter findet Verf., dass sich Lösungen, denen per Liter 1 cc HCl oder 10 g NaCl, NH_4Cl oder KCl zugesetzt wurden, sich viel länger halten. Die Dauer der Haltbarkeit sinkt mit der Zahl und Grösse der Temperaturschwankungen.

p. 813. Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère. Note de M. Th. Schloesing fils.

Aehnliche Untersuchungen, wie oben mit Phanerogamen, hat Verf. mit Algen angestellt, indem er in einen Glaskolben Sand mit Nährlösung brachte und dieses Substrat mit unreiner Bodenalgenaufschwemmung inficirte. Es wuchs hauptsächlich *Protococcus vulgaris* Ag. (= *Cystococcus humicola* Näg.), ausserdem auch *Chlorococcum infusionum* Menegh., *Ulothrix subtilis* Kütz., *Scenedesmus quadricauda* Bréb.

Weder diese, noch eine ebenso besäete, nur dunkel gehaltene Cultur fixirte Stickstoff. Das Verhältniss $\frac{CO_2}{O}$ war = 0,74, wenn man 8,7 mgr C in Rechnung zieht, deren Verbleib nicht nachzuweisen ist. Der gefundene Werth für $\frac{CO_2}{O}$ ist also ziemlich ebensogross, wie der oben für Phanerogamen gefundene, und wird wohl für alle grünen Pflanzen ziemlich derselbe sein.

p. 816. Observations sur la constitution de la membrane chez les Champignons. Note de M. Louis Mangin.

Nach mikrochemischer Untersuchung besteht die Wandsubstanz der Peronosporeen aus einer innigen Verbindung von Callose und Cellulose. Letztere färbt sich darin wie gewöhnlich mit Jodpräparaten und Tetrazofarbstoffen und löst sich in Schweizer's Reagens. Die Conidienträger führen nur Cellulose. Das Mycel und die Conidienträger der Saprolegnieen haben aus Cellulose und Callose bestehende Wände.

Bei den Mucorineen besteht die innere Parthie der Wände des Mycels und der Sporangienträger aus Cellulose, die äussere aus einer Pektinreactionen gebenden Substanz; aussen aufgelagert sind Krystalle von oxalsaurem Kalk. Callose findet sich nur in der zerfliessenden Sporangienwand, manchmal (*Pilobolus*) bildet sie auch einen Ueberzug am Sporangienträger.

Das Mycel der Uredineen enthält kein Pektin, trotzdem es die Pektinintercellularsubstanz der Wirthspflanze löst. Die Mycelwand scheint also nur Cellulose zu enthalten. Die Wand der Aecidio- und Uredosporen giebt oft Pektinreactionen. Die Haustorien enthalten hauptsächlich Pektinstoffe, wenig Cellulose und sind von Calloseanhäufungen umgeben.

Die Ustilagineen sind in den hier besprochenen Verhältnissen den Uredineen gleich.

Unter den Basidiomyceten verhalten sich die einzelnen Gattungen verschieden. Bei *Agaricus campestris*, *Boletus purpureus*, *Cantharellus* enthält die Membran keine Callose, wohl aber eine Pektinreactionen gebende Substanz, und giebt zwar nicht die Jodreactionen der Cellulose, wohl aber die mit sauren Farbstoffen. *Corticium*, *Coprinus* enthalten Callose, bei *Polyporus*, *Daedalea*, *Trametes* ist dieser Körper durch Suberininkrustation verdeckt. Cellulose fehlt in diesen Fällen.

Die Membran der Ascomyceten ist frei von Cellulose und besteht aus Callose allein (*Saccharomyces*, *Rhytisma*, Pezizaceen, Erysipheen, *Diatrype*, *Dothidea*, *Fumago*, *Sordaria*) oder in Verbindung mit einer schleimigen, oft zerfliessenden Substanz, die basische Farbstoffe fixirt (*Bulgaria* etc.).

Bei den Erysipheen ist das Luftmycel mit einer Schicht bedeckt, die sich wie Proteinsubstanzen färbt. Die Mycelfäden der Flechten bestehen aus Callose (*Umbilicaria*, *Physcia*, *Ramalina*); *Usnea barbata* scheint eine Ausnahme zu machen, denn hier geben die Membranen nicht die Reactionen der Callose, wohl aber die der Cellulose und der Pektinstoffe.

Aus dem Gesagten folgt, dass die Pilzzellwände nicht aus einem einheitlichen Körper, dem Fungin nach Braconnot, der Metacellulose nach Fremy, der Pilzcellulose nach de Bary bestehen und dass die Cellulose darin verhältnissmässig selten ist. Wenn Cellulose vorhanden ist, so pflegt sie in Schweizer's Reagens unlöslich zu sein und sich mit Jod zu färben. Die Callose ist die eigentliche Grundsubstanz des Mycels, ist hier häufiger wie bei anderen Pflanzen und kann vermöge ihrer charakteristischen Farbreactionen zum Nachweis der geringsten Spuren parasitischer Pilze dienen.

p. 861. Sur la localisation des principes actifs chez les Résédacées. Note de M. L. Guignard.

Aus den Wurzeln der Resedaceen ist eine dem Senföl des schwarzen Senfes ähnliche Substanz zu gewinnen und Verf. untersucht daher im Anschluss an seine oben referirten Arbeiten, ob dieser Körper hier sich auch aus denselben Componenten bildet.

Myrosinzellen finden sich in der Wurzel von *Reseda lutea* in der Rinde und im Bast. Im Stengel sind sie weniger zahlreich und finden sich an der Innenseite der Sclerenchymbogen und im darunter liegenden Bast. Die Stomata im Stengel und Blatt enthalten weniger Ferment. Im Blattparenchym und reifen Samen findet man keine Myrosinzellen, vor der Reife der Samen zeigen einzelne Zellen zweifelhafte Reaction.

In Wasser zerquetschte Wurzel zeigt schwachen, bei Zusatz von myronsaurem Kali starken Senfölgeruch, wodurch das Myrosin auch makrochemisch nachzuweisen ist; dasselbe kann auch aus dem wässerigen Wurzelauszug mit Alcohol gefällt werden. Die Wurzel von Reseda enthält also, entgegen der Angabe von Spatzier, Myrosin. Dass Senföl fertig in der Wurzel nicht vorhanden ist, weist Verf. gegen Spatzier mittelst des von ihm oben beschriebenen Verfahrens nach. Durch Zusammenbringen epidermisfreier Stengeltheile mit myronsaurem Kali zeigt sich auch, dass Myrosin nicht nur in den Schliesszellen vorkommt. *Reseda lutea* und *alba* enthalten mehr Myrosin als die anderen Species.

p. 867. *Bennettites Morierei*, fruit fossile présentant un nouveau type d'inflorescence gymnosperme. Note de M. O. Lignier.

Verf. zieht die als *Williamsonia Morierei* Sap. et Mar. bekannte fossile Frucht zu *Bennettites*. Sie ist besser erhalten wie *Bennettites Gibsonianus*, an der Graf Solms die Bedeutung dieser neuen Familie zeigte, die er zuerst von den Cycadeen trennte. Die Berechtigung dieser Trennung zeigt nach Verf. auch die von ihm untersuchte Species.

p. 964. Rapport sur les travaux de M. Garros relatifs à la porcelaine d'amiante. Note de M. A. Gautier.

Verf. giebt hier einige interessante Daten über die Asbestporzellanfilter von Garros. Da die Asbestfasern von allen bekannten organischen oder anorganischen die feinsten sind, nämlich einen Durchmesser von 0,00016—0,00020 mm haben, so lässt sich daraus mechanisch ein äusserst feines Pulver herstellen, welches, nachdem es mit starken Säuren gewaschen ist, mit Wasser angefeuchtet, eine plastische, wie Thon formbare Masse giebt, die bei 1600° verglast, bei 1200—1300° aber ein Biskuit mit unzähligen Poren von 0,00006 bis 0,00020 mm Durchmesser giebt. Diese Poren sind kleiner und regelmässiger, als die irgend eines anderen keramischen Productes. Aus jenem Biskuit lassen sich daher ausgezeichnete Filter herstellen, die Typhus- und Milzbrandbacillenculturen, Hefen, kranke Weine steril filtriren. Miquel konnte das an Organismen und organischen Substanzen sehr reiche Wasser des Ourcq durch solche Filter 12 Tage lang steril filtriren, während alle anderen porösen Filter unter solchen Umständen nicht länger als 48 Stunden steriles Filtrat geben. Jedoch gehen oder wachsen, wie Verf. hervorhebt, sehr kleine Organismen doch durch Asbestfilter durch, wenn man sehr schwach alcalische Flüssigkeiten, wie Blutserum, Lymphe hindurchfiltrirt. Das Filtrat fault zwar meist nicht, es entwickeln sich darin aber äusserst kleine, merkwürdige Organismen, die näher untersucht werden sollen. Für Wasserfiltration im Hause sind die Asbestfilter, besonders die nicht zu schnell filtrirenden, aber doch sehr werthvoll.

p. 1039. Remarques sur l'échauffement et l'inflammation spontanée des foins. Note de M. Berthelot.

Verf. macht einige Bemerkungen über die Selbsterhitzung des Heues. Das sofort nach dem Schneiden auf Haufen gesetzte Gras fault ohne Temperatursteigerung. Wird es aber vorher ausgebreitet, so geben die Pflanzen Wasser ab und scheiden Kohlensäure unter Sauerstoffaufnahme aus; so bildet sich das Heu. Wird feuchtes Heu dagegen zusammengepackt, so fängt es unter Temperatursteigerung an zu gähren. Die Temperatur steigt aber gelegentlich über 70°, über die Grenze, wo die Gährungserreger leben können, und es gehen nun rein chemische Oxydationen vor sich.

Solches Heu schmeckt und riecht empyreumatisch und kann sich selbst entzünden.

p. 1041. Sur la composition des eaux de drainage d'hiver, des terres nues et emblavées. Note de M. P. Dehérain.

Verf. zeigt, dass während des Winters (November bis März) Böden einen grossen Theil des Wassers, welches sie erhalten, abfliessen lassen und dass dieses Wasser, obwohl es in dieser kühlen Jahreszeit weniger Nitrate enthält, doch noch ziemlich reich daran ist. Im Sommer enthielt der Cubikmeter Drainwasser aus Brache 145, im Winter 92 g Salpeterstickstoff im Mittel; die in den einzelnen Monaten gefundenen Mengen schwanken aber sehr, z. B. enthielt der Cubikmeter im December 183 und 157 g, im kalten Januar 9—11, im milden Februar 78 g, im März 116 g Salpeterstickstoff. Diese Zahlen beziehen sich indessen auf Erde in Versuchskästen; auf den Hectar berechnet hätte diese Erde im Winter 1892/93 81,85 kg und im ganzen Jahre 221,8 kg Salpeterstickstoff ver-

loren, während Lawes, Gilbert und Warington angeben, dass brachliegendes Feld im Mittel 47 kg im Jahre verliert. Die grösseren Zahlen, die Verf. erhielt, erklären sich nach seinen sonstigen Versuchen (s. oben Ref.) aus der häufigen Durcharbeitung seiner Erde.

Der Verf. findet weiter, dass ein mit Raygras besäeter Versuchskasten im Winter nur 10,3 kg Stickstoff im Drainwasser verlor, der brachliegende Kasten aber 81,185 kg, und er findet dies dadurch erklärt, dass die Wurzeln und Stengel die Nitrate als solche im Winter für den sommerlichen Verbrauch speichern. Hierauf ist neben der Thätigkeit stickstoffixirender Mikroorganismen auch die Thatsache zurückzuführen, dass Boden, wenn er als Wiese behandelt wird, sich gegen vorher successive mit gebundenem Stickstoff anreichert.

Aehnlich wie Wiesenpflanzen wirkt Wintergetreide, dessen Wurzeln schon im Winter eine ansehnliche Länge erreichen. Es geht aus dem Gesagten hervor, wie wichtig es ist, die Erde nur möglichst kurze Zeit unbewachsen zu lassen. Die krautigen Pflanzen wirken auch insofern stickstofferhaltend im Boden, als sie die Hauptmengen des Regenwassers nicht in den Boden gelangen lassen.

p. 1081. Sur la stabilité à l'air de la solution de sublimé corrosif au millième. Note de M. Tanret.

Verf. hielt Sublimatlösungen (1 $^0/_{00}$) bei 13 oder 23 ^{0} an der Luft ohne oder nur mit Papierbedeckung. Nach 6 $^1/_2$ Tagen fand Verf. im Gegensatz zu Vignon (s. oben) keine Zersetzung, auch wenn durch 200 cc Lösung in dieser Zeit 690 Liter Luft gesaugt waren. Dagegen bildete sich ein Niederschlag von chloramidure de mercure, wenn die Luft Ammoniak enthielt, und darauf will Verf. Vignon's Resultate zurückführen.

p. 1105. Influence du fer sur la végétation de l'orge. Note de M. P. Petit.

Nachdem Verf. früher zeigte, dass die Gerste das Eisen in nucleinartiger, organischer Verbindung enthält, cultivirt er Gerste in Sand mit Nährlösung und fügt hinzu das erwähnte eisenhaltige Gerstennuclein, oder schwefelsaures Eisenoxydul (sulfate ferreux), oder schwefelsaures Eisenoxyd (sulfate ferrique). Per 1800 gr Sand gab er von ersterem Körper 4, vom zweiten 5, vom dritten 4,4 gr. Das Erntegewicht betrug pro 1 gr Saatgut im ersten Falle 48, im zweiten 40, im dritten 9 gr und in einem Vergleichsversuch ohne Eisenzusatz 39 gr. Das Oxydulsalz hat den Ertrag also kaum modificirt, das Oxydsalz hat giftig gewirkt; letzteres wirkte auch schädlich auf den Beginn der Entwickelung. Die Salze mit wenig Eisen werden wie das Nuclein völlig von der Gerste absorbirt, sie sollen auch eine intensivere Stickstoffassimilation herbeizuführen scheinen.

p. 1108. Influence de l'écorcement sur les propriétés mécaniques du bois. Note de M. Emile Mer.

Buffon und Duhamel geben an, dass Eichen, die einige Monate vor dem Fällen entrindet wurden, bruchfester wurden, weil die Entrindung die Ausreifung des Splintes zu Holz begünstigt. Splint unterscheidet sich vom Holz dadurch, dass in ersterem die verholzten und Markstrahlzellen (? cellules ligneuses et radiales) den Gerbstoff enthalten, während er im Holz in den Membranen speciell der Holzfasern sich findet. Der Splint der entrindeten Bäume zeigt aber in dieser Weise keinen Unterschied von dem der nicht entrindeten ebensowenig wie in der chemischen Zusammensetzung (Gerbstoff und Stickstoff) und dem specifischen Gewicht. In entrindeten Stämmen wird ein geringerer Theil des Splintes in Holz umgewandelt wie in normalen, und die Bruchfestigkeit der entrindeten Stämme ist nicht grösser. Die falschen Angaben der genannten Autoren sind vielleicht darauf zurückzuführen, dass die in der Rinde aufbewahrten Stücke von Pilzen und Würmern angegriffen wurden.

p. 1111. Sur la dessiccation naturelle des graines. Note de M. Henri Coupin.

Der Verf. zeigt, dass der Wasserverlust reifer Samen nach der Ablösung von der Mutterpflanze nicht auf Verdunstung, sondern auf Transpiration der lebenden Gewebe der Samen beruht. Er beweist dies dadurch, dass *Phaseolus*-Samen im wasserdampfgesättigten Raume auch beträchtliche Mengen Wasser verlieren, dass die Wasserabgabe beeinflusst wird, wenn man den Samen in heissem Wasserdampf tödtet oder ihn mit Chloroform behandelt, dass das Licht die Wasserabgabe der Samen erhöht, wie es die Transpiration der Blätter beeinflusst.

Alfred Koch.

Vöchting, H., Ueber die durch Pfropfen herbeigeführte Symbiose des Helianthus tuberosus und H. annuus. Mit 1 Tafel.

(Sitzungsberichte der königl. preuss. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Classe. 12. Juli 1894.)

Der Autor, der bekanntlich schon früher der Annahme von specifischen Einflüssen zwischen »Reis« und »Unterlage« entgegen getreten war, unternimmt es in dieser Abhandlung, einen solchen Fall eines »Pfropfhybriden«, der von anderer Seite mit besonderer Bestimmtheit festgehalten wurde,

durch einwurfsfreie Experimente definitiv zu beseitigen. — Des weiteren ist die Arbeit werthvoll durch interessante Ausblicke auf Stoffwanderung und Stoffwandlung in der Pflanze.

Maule und nach dessen Vorgang Carrière hatten behauptet, dass Topinamburreiser, auf Wurzelsysteme der Sonnenrose gepfropft, diese dahin beeinflussten, dass sie knollenförmige Gebilde, ähnlich dem knolligen Topinamburrhizom, bildeten.

Im Gegensatz hierzu kann Vöchting als wichtigstes Ergebniss seiner Arbeit hinstellen: »Verbindet man Individuen der Sonnenblume und des *Topinambur* . . . . mit einander durch Pfropfung, so treten sie zu wohl gedeihenden Lebensgemeinschaften zusammen. Jeder Theil übernimmt und führt die Rolle im Haushalte des Ganzen aus, die man ihm zuweist, indem man ihn entweder als Reis oder als Grundstock verwendet. Beide aber bewahren in der Verbindung ihre specifische Natur. Keine erfährt von der anderen einen, ihren Artcharakter verändernden Einfluss.«

Im einzelnen sei bemerkt, dass bei der besonders genau behandelten Symbiose, in der *H. annuus* als Grundstock diente, sich bei der Untersuchung des Wurzelsystems nichts von knollenförmigen Anschwellungen zeigte, wie Carrière sie erzielt zu haben behauptete. Nur kleine Knöllchen waren zu beobachten, die aber gewiss nichts mit *Topinambur*knollen zu thun hatten, vielmehr auf Höhlungen im Centralcylinder der Wurzel beruhten, mit einer »grauen, feinpunktirten Masse dicht erfüllt« waren und Bacteroidenknöllchen darstellen sollen. Eine nähere Untersuchung wäre, nach des Ref. Meinung, sehr erwünscht, besonders wegen des morphologischen Ortes, an dem sie vorkommen. Dass sie aber sicher mit den Pfropfreisern nichts zu thun hatten, geht schon daraus hervor, dass sie auch an normalen Freiland-Sonnenblumen nachgewiesen wurden.

Da ferner weder die mikrochemischen Befunde, auf die wir gleich zurückkommen, noch sonst irgend etwas auf specifische Einflüsse hindeutet, so schliessen wir uns dem Wunsche des Verf. an, »dass durch diese Arbeit der Verbreitung einer neuen Legende auf einem Gebiete vorgebeugt werden möge, wo deren aus nahe liegenden Gründen schon mehr als zu viel vorhanden sind.«

Uebrigens sei noch das Eine hervorgehoben, dass eine Ueberwinterung der Symbionten, die während des Sommers ganz ausserordentlich kräftig gediehen waren, nicht gelang. Oelartige Tropfen, die im October an der Basis der *Topinambur*reiser austraten, liessen vermuthen, dass diese ihren Reservestoffen keinen Raum zur Ablagerung bieten konnten, und die Pflanzen gingen bis Ende des Jahres ein.

Gehen wir über zu den interessanten stofflichen Fragen, die mit den eben skizzirten Angaben verwoben sind und mehrfach zu theoretischen Auseinandersetzungen verwerthet werden.

Zuvörderst giebt der Verf. interessante Ausführungen über den Stoffwechsel in der normalen Topinamburpflanze: Das Inulin soll nicht als wandernder Körper, vielmehr analog der transitorischen Stärke, als vorübergehendes Niederschlagsproduct eines wandernden Kohlehydrates fungiren. Als solches tritt Amylum in Blättern, Blattstielen und Stamm ausserhalb des Cambiums, Inulin im Stamm innerhalb des Cambiums (Gegensatz zu Prantl's Befunden) auf, um schliesslich in den Stolonen die Stärke ganz zu verdrängen. Wenn auch, wie der Verf. selbst bemerkt, diese Vorstellung vom Stoffwechsel vorläufig blos auf Annahmen basirt ist, so eröffnet sich hier doch ein schönes Arbeitsfeld für experimentelle Untersuchungen. Besonders wird anmerkungsweise darauf hingewiesen, dass es nöthig sei zu untersuchen, ob die bekannte Inulinreaction nicht auch andere Kohlehydrate niederschlägt, die nach Tarnetin *H. tuberosus* vorkommen.

Normaler Weise fehlt das Inulin nun der Sonnenblume, und dementsprechend fand sich auch dann dieser Körper in *H. annuus* nicht vor, wenn dieser mit dem *Topinambur* durch Pfropfen verbunden war. Besonders sei noch betont, dass auch in den »Bakteroidenknöllchen« der Körper nicht nachzuweisen war. Doch selbst dann, so führt Vöchting nach der theoretischen Seite hin aus, wenn Inulin übergetreten wäre, könnte man noch nicht von »specifischen Einflüssen« reden, dies vielmehr erst dann, wenn das Inulin das Sonnenblumenplasma zu morphologischen Veränderungen, etwa zur Ausbildung speichernder Rhizome, anregen würde. Unwahrscheinlich ist aber, dass ein chemischer Körper dies zu thun im Stande wäre, vielmehr läge es näher, falls eine specifische Beeinflussung vorläge, diese auf Ueberwanderung »specifischer Plasmabestandtheile« zurückzuführen. — Diesen theoretischen Faden weiter zu spinnen wäre zwecklos, da eben bis dato noch in keinem einzigen Fall »specifische Einflüsse zwischen Reis und Unterlage« nachgewiesen sind.

Den Schluss bilden Erörterungen zur Erklärung der Thatsache, dass *H. annuus*, als Grundstock verwandt, an der Verwachsungsstelle mit dem *Topinambur*reis eine wulstförmige Verdickung erzeugte, die der Verf. bei dieser »harmonischen« Verbindung nicht als Ausdruck einer Störung betrachtet, die auf der specifischen Differenz beider Arten beruhe, vielmehr für Hypertrophien erklärt: Normal würde der Wurzelstock seine Stoffe den Blättern und Früchten zuführen, kann dies aber nicht, da das Reis selbst an embarras de richesse leidet, und der Wulst bildet sich als Ablagerungs-

stelle für die betr. Stoffe. Hier reicht nach dem Verf. die herrschende Meinung, dass nämlich lediglich der Verbrauch oder die Erzeugung einer Substanz für deren Bewegung nach oder von einem bestimmten Orte in der Pflanze massgebend sei, nicht aus. Sie treffe wohl zu für einfache chemische Processe, nicht aber für Gestaltungsvorgänge: »Man kann sich vorstellen, dass wenn einmal der Ort einer Neubildung gegeben ist, dieser sodann als Anziehungsmittelpunkt für die zu seiner Entwickelung nöthigen Substanzen wirkt. Ebenso wohl aber lässt sich denken, dass die von der Lebenseinheit ausgehenden, den Ort einer Neubildung bestimmenden Ursachen zugleich auch die Bewegung der nothwendigen Nährsubstanzen nach jenem Orte bewirken, und zwar direct und beständig, so lange die Entwickelung des Organes dauert.« Diese Ausführung des Verf. wird man gerne acceptiren, um so mehr, als sie eine anschauliche Vorstellung von den im Organismus waltenden Stoffwanderungen ermöglicht, und wohl kaum im principiellen Gegensatz zu der »herrschenden« Meinung bezüglich des Stofftransportes stehen dürfte: Letztere bezweckt in directer Anlehnung an Erfahrungssätze der allgemeinen Chemie eine Erklärung einfacher Stoffwechselvorgänge im Organismus zu geben, abstrahirt jedoch zunächst von den Bedingungen, die das in Erscheinungtreten jener Vorgänge ermöglichen und bewirken, und solche einfachste Processe müssen doch in letzter Linie auch den complicirtesten Gestaltungsvorgängen zu Grunde liegen, wenn wir auch in deren zeitliche oder ursächliche Folge noch entfernt keinen Einblick haben. — Eine Tafel, die das Wurzelsystem des *H. tuberosus*, *H. annuus* und einer Symbiose beider, ferner Ansichten und Durchschnitte der Bakteroidenknöllchen wiedergiebt, beschliesst die Arbeit, die auf dem knappen Raum von 16 Seiten eine Fülle interessanter Beobachtungen und Schlüsse bringt.

W. Benecke.

Molisch, H., Die mineralische Nahrung der niederen Pilze. (1. Abhandlung.)

(Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CIII. Abth. I. October 1894.)

Auf Grund von Nährlösungsculturen mit verschiedenen Pilzen (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, Hefe), welche nach früher mitgetheilten Methoden (Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen) unternommen werden, kommt Verf. zu Resultaten, welche von den Anschauungen Nägeli's über die Pilznahrung nicht unerheblich abweichen. Zunächst erwies sich Eisen als ein nothwendiger Nahrungsbestandtheil, welcher durch die nächst verwandten Metalle nicht ersetzt werden kann. Dann zeigte sich, dass ohne Magnesium nicht einmal ein Auskeimen der Pilzsporen stattfindet, und dass dieses Element weder durch die Metalle der alcalischen Erden, noch durch die der Zinkgruppe vertreten werden kann, von welchen letzteren Cadmium schon in verdünnten Lösungen giftig wirkt. Der einzige Unterschied im Nährelementbedürfniss der niederen Pilze gegenüber den höheren grünen Landpflanzen liegt darin, dass jene des Calciums nicht benöthigt sind.

Kienitz-Gerloff.

Mittheilung.

Director Dr. Treub von Buitenzorg wird vom Mai d. J. ab für die Dauer von 10 Monaten in Europa sein. Er bittet während dieser Zeit alle Briefe, die sich auf Angelegenheiten des Gartens zu Buitenzorg beziehen, ebenso wie etwaige Sendungen zu adressiren an die Direction des botan. Gartens zu Buitenzorg (Java).

Personalnachricht.

Der bekannte Paläophythologe, Gaston Marquis de Saporta, ist im 72. Jahre am 26. Januar d. J. zu Aix en Provence gestorben.

Inhaltsangaben.

Archiv für mikroskopische Anatomie. 44. Bd. Heft 3. O. Hertwig, Beiträge zur experimentellen Morphologie und Entwickelungsgeschichte: Die Entwickelung der Froscheier unter dem Einfluss schwächerer und stärkerer Kochsalzlösungen.

Berichte der Pharmaceutischen Gesellschaft. 3. Bd. L. Spiegel, Ueber Gelseminin. — R. Wolffenstein, Ueber Coniumalkaloide. — Ph. Stenger, Filtrirgestelle.

Bacteriologisches Centralblatt. Abth. II. Nr. 3. W. M. Beyerinck, Ueber *Spirillum desulfuricans*, als Ursache von Sulfatreduction. — S. Severin, Die im Mist vorkommenden Bacterien und deren physiologische Rolle bei dessen Zersetzung. — **Nr. 4/5.** E. v. Freudenreich, Bacteriologische Untersuchungen über den Reifungsprocess des Emmenthaler Käses. — F. Lafar, Physiologische Studien über Essiggährung und Schnellessigfabrikation. — S. Severin, Die im Miste vorkommenden Bacterien und deren physiologische Rolle bei der Zersetzung derselben. — C. Wehmer, *Aspergillus Oryzae*, der Pilz der japanischen Saké-Brauerei.

Centralblatt für Physiologie. Nr. 25. R. Offer, Phosphormolybdänsäure als Reagens auf Harnsäure.

Chemisches Centralblatt. Nr. 10. S. Oppermann, Electrische Reinigung von Gebrauchswasser. — Clayton, Geröstete Cichorie. — Röhrig, Afrikanischer Nussbohnenkaffee.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. Heft 3. Hermann Bertog, Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weisstanne und Fichte. — Ebermayer, Ueber die Ermittelung der Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede zwischen Wald und Feld.

Pflüger's Archiv. LX. Bd. Heft 1/2. M. Mendelssohn, Ueber den Thermotropismus einzelliger Organismen. — Th. Engelmann, Das Pantokymographion. — F. Klug, Pepsinverdauung.

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Heft 12/13. E. Fischer, Ueber die Verbindungen der Zucker mit den Alcoholen und Ketonen; über den Einfluss der Configuration auf die Wirkung der Enzyme.

Sitzungsberichte der k. bayr. Akademie zu München. 1894. IV. R. Hartig, Ueber die Verschiedenheiten im Bau des Eichenholzes (Vorl. Mitth.).

Verhandlungen der k. k. zool. Botanischen Gesellschaft in Wien. 1895. Heft 1. C. Fritsch, *Rubus trigeneus*, ein zweifelloser Tripelbastard aus Niederösterreich.

Zeitschrift für Hygiene. XIX. Bd. 1. Heft. R. Abel und A. Dräer, Das Hühnerei als Culturmedium für Choleravibrionen. — R. Pfeiffer, Differentialdiagnose der Choleravibrionen mit Hülfe der Immunisirung. — L. Brieger, Bacteriengifte. — M. Kirchner, Untersuchung von Staub auf Tuberkelbacillen.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. 5. Bd. 1. Heft. D. v. Schlechtendal, Beobachtungen über das Bräunen der Blätter unserer Laubhölzer durch freilebende Gallmilben. — W. Schöyen, Petrolmischungen gegen Raupen. — R. Aderhold, Notizen über einige im vorigen Sommer beobachtete Pflanzenkrankheiten. — B. Frank, Ueber die in Deutschland neu aufgetretenen Getreidepilze aus der Abtheilung der Pyrenomyceten. — F. Ludwig, Mycologische Notizen. — H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. — P. Sorauer, Ueber die Wurzelbräune der Cyclamen. — K. Sajó, Die Nahrungspflanzen der Insectenschädlinge.

Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. XX. Heft 4. Tschermak, Ueber die Stellung der amyloiden Substanz unter den Eiweisskörpern. — C. Mörner, Chondroitinschwefelsäure. — E. Schmidt, Cholin. — F. Hoppe-Seyler und T. Araki, Ueber die Einwirkung der bei Sauerstoffmangel im Harne ausgeschiedenen Milchsäure auf polarisirtes Licht und die Rotationswerthe activer Milchsäuren im Allgemeinen. — F. Vay, Ueber den Ferratin- und Eisengehalt der Leber. — P. Mohr, Ueber den Schwefelgehalt verschiedener Keratinsubstanzen. — F. Weiss, Ueber die Anhydroester der α Aminosäuren und eine Synthese der Mercaptursäuren. — S. Fränkel, Ueber einige Derivate der Bromphenylmerkapturs äure.

Journal of Botany. Nr. 385. January. 1895. A. Fryer, *Potamogeton Bennettii* (with pl.). — E. Greene, *Mimulus luteus* and some of its Allies. — R. Murray, A new *Vicia* from Tenerife. — H. Ridley, *Utricularieae* of the Malay Peninsula. — W. Fawcett, Two new Orchids from Jamaica. — W. Clarke, First Records of British Flowering. — **Nr. 396. February.** G. Boulger, The First Russian Botanists. — E. Bennett, *Juncus tenuis* Willd. in Great Britain. — J. Baker, Note on *Myrosma cannaefolia* L. fil. — H. Ridley, On two New Species of *Clerodendron*. — E. Marshall, Two Additions to the List of British Roses. — W. Moyle Rogers, On the Rubi List in »London Catalogue«, ed. 9. — W. Trail, Francis Buchanan White. — W. and G. West, New American Algae. — W. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — **Nr. 397. March.** W. and G. West, Some Recently Published *Desmidiae*. — J. Britten, The Plants of Welwitsch's *Apontamentos* etc. — W. Moyle Rogers, On the Rubi List in »London Catalogue«, ed. 9. — A. Gepp, Additional Notes on Mr. W. R. Elliott's Hepaticae.

Proceedings Royal society. Vol. 56. M. Ward, Further experiments on the action of light on *Bacillus anthracis* and on the bacteria of the Thames. Part I.

Transactions Royal Society. Vol. 185. M. Ward, Action of light on Bacteria (m. T.).

Bulletin de la Société Botanique de France. Janvier 1895. Session extraordinaire. Aout 1894. Gillot, Influence de la composition minéralogique des roches sur la végétation; colonies végétales hétérotopiques. — H. Jaccard, Sur une nouvelle variété d'*Echium E. vulgare* var. *valesiacum*), longtemps confondue avec l'*E. italicum*. — Bourquelot, Sur la présence de l'éther méthylsalicylique dans quelques plantes indigènes. — L. Mangin, Sur un essai de classification des mucilages. — Hua, Observations sur le genre *Palisota* à propos de trois espèces nouvelles du Congo. — Ch. Flahault, Projet de carte botanique, forestière et agricole de la France. — Huber, Sur l'*Aphanochaete repens* A. Br. et sa reproduction sexuée (avec planche). — Guignard, Sur l'existence et la localisation d'émulsine dans les plantes du genre *Manihot*. — A. Magnin, Contributions à la connaissance de la flore des lacs du Jura suisse (a. deux pl.). — Mlle Rodrigue, Contribution à l'étude des mouvements spontanés et provoqués des feuilles de Légumineuses et des Oxalidées. — Chodat, Remarques sur le *Monostroma bulbosum* Thuret (avec planche). — Chodat et Huber, Sur le développement de l'*Hariotina* Dang.

Journal de Botanique. Nr. 23/24. 1894. C. Flahault, P. Duchartre. — A. Franchet, Observations sur le *Centaurea fraglensis* S. B. — G. Bertrand et A. Mallèvre, Recherches sur la pectase et sur la fermentation pectique. — J. Daveau, Sur l'aire d'extension du *Pin. sylvestre* dans la péninsule ibérique.

Archives Italiennes de Biologie. XXII. Bd. Nr. 1. O. Mattirolo, Nouvelles observations sur la reviviscence de la *Grimaldia dichotoma* R. — **Nr. 3.** A. Capparelli, Sur la phagocytose. — G. Fano, Sur le chimisme respiratoire dans les animaux et dans les plantes.

Notarisia. September, October. 1894. Schmitz, Kleinere Beiträge zur Kenntniss der Florideen. V.

Revue internationale de Viticulture et d'Oenologie. T. I. Nr. 11—12. 25. Janvier. 1895. A. N. Berlese et L. Sostegni, Recherches sur l'action des sels de cuivre sur la végétation de la vigne et sur le sol. — V. Peglion, Etudes sur la Pourriture des raisins causée par le *Botrytis cinerea*. — F. A. Sannino, Influence du nombre des pépins sur la grosseur des grains de raisin et sur la composition dumout. — Sabouraud, Observations sur l'emploi des levures cultivées.

Botaniska Notiser. 1895. Heft 1. A. G. Eliasson, Fungi suecici. — Kindberg, Bidrag till skandinaviens bryogeografi. — Nathorst, Ett par glaciale »pseudorelikta«. — Nyman, Om variationsförmågan hos *Oligotrichum incurvum* Lindb. — Id., Vegetationsbilder från Lappland. — Trolander, *Bidens radiata*.

Neue Litteratur.

Altmann, Paul, Flora von Wriezen und Umgegend. Programm des Realprogymnas. Wriezen. 1894. I. Th. 4. 30 S.

Askenasy, E., Ueber das Saftsteigen. (Aus: Verhandlgn. des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg.) Heidelberg, Carl Winter's Univ.-Buchhdlg. in Heidelberg. gr. 8. 23 S.

Berlese, A. N., Icones fungorum ad usum syllogis Saccardianae accommodatae. Vol. II. Fasc. 1. Sphaeriaceae, Dictyosporae p. p. Berlin, R. Friedländer & Sohn. Lex.-8. 28 S. m. 45 farb. Taf.

Börsch, Carl, Beitrag zur Kenntniss der Bacterien des Weines. Beitrag zur Kenntniss der Hefen. Inaug.-diss. Erlangen. 1894. 8. 32 S.

Braun, A., Untersuchungen des Wassers der öffentlichen Brunnen Königsbergs von hygienischen Gesichtspunkten. Inauguraldiss. Königsberg. 1894. 8. 21 S. m. 1 Taf.

Chodat, R., Algues des environs de Genève.

—— *Chroococcus turgidus.* (S. A.: Arch. d. sc. phys. et nat. XXXII. 12.)

Cieslar, A., Die Erblichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. (Aus: Centralblatt f. d. ges. Forstwesen.) Wien, Wilh. Frick. gr. 8. 24 S. m. 9 Fig.

Eberdt, O., Die Braunkohlenablagerungen i. d. Gegend von Senftenberg. m. 1 Taf. (S. A. aus d. Jahrbüchern d. k. preuss. geol. Landesanstalt. Berlin 1893.)

Ettingshausen, C. Freih. von, Beiträge zur Kenntniss d. Kreideflora Australiens. (Aus: Denkschrift der k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Imp.-4. 56 S. m. 4 Taf.

Guiard, Paul, Der botanische Unterricht auf dem Gymnasium. Programm des Gymnas. Dramburg. 1894. 4. 20 S.

Habermann, Oskar, Ueber die Bestandtheile des Samens von *Maesa picta.* Ein Beitrag zur chemischen Kenntniss der Primulaceen. Inauguraldiss. Erlangen. 1894. 8. 25 S.

Jahres-Catalog pro 1895 des Wiener botanischen Tauschvereins (gegründ. 1845). Hrsg. v. I. Dörfler. Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 4. 28 S. m. 1 Bildniss.

Knops, Karl, Die wichtigeren Pflanzenkrankheiten. Für den Unterricht bearbeitet. Progr. d. Realgymnasiums Essen. 1894. 4. 22 S.

Lesser, E., Die Pflege des Obstbaumes in Norddeutschland m. besond. Berücksicht. der schleswig-holstein. und ähnlicher klimatischer Verhältnisse. Eine pract. Anleitung für den Landmann, Baumwärter, Obstbaumfreund etc. Stuttgart, Eug. Ulmer. gr. 8. 79 S. m. 50 Abbild.

Lorenz, R., Die Holzpflanzen der Südlausitz und des nördlichsten Böhmens mit Berücksichtigung d. Ziergehölze in den Anlagen der Stadt Zittau. Progr. des Realgymnas. u. höheren Handelsschule. Zittau 1894. 4. 30 S.

Loret, V., Études de droguerie égyptienne (Nr. 1—11). Paris, libr. Bouillon. gr. in 8. 35 p. (Tirage à part du Recueil d. travaux relat. à la philol. et à l'archéol. égypt. et assyr.)

Ludwig, F., Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart, Ferd. Enke. gr. 8. 12 und 604 S. m. 28 Fig.

Marchlewski, L., Die Chemie des Chlorophylls. Hamburg, Leop. Voss. gr. 8. 82 S. m. 2 Taf.

Möller, A., Brasilische Pilzblumen. Jena, Gust. Fischer. gr. 8. 8 und 152 S. m. 8 Taf. (Botanische Mitthlgn. aus den Tropen, hrsg. von A. F. W. Schimper. 7. Hft.)

Palmer, Jul. A. jr., About mushrooms: a guide to the study of esculent and poisonous fungi. Boston, Lee & Shepard. 1894. 8. 16 and 100 p. 13 pl.

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie u. Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen. Taf. 19 u. 22 à 71,5×90,5 cm Farbendr. Mit Text. gr. 8. Taf. 19. *Primula elatior* Jacq. Gartenprimel. Himmelschlüssel. 3 S. — Taf. 22. *Cinchona succirubra* Par. Fieberrindenbaum. 2 S. Cassel, Th. Fischer.

Rodrigue, Structure des organes sensibles chez les Légumineuses et les Oxalidées. (S. A. aus: Arch. d. sc. phys. et nat. XXXII. 12.)

Schäffer, C., Ueber die Verwendbarkeit des Laubblattes der heute lebenden Pflanzen zu phylogenetischen Untersuchungen. (Aus: Abhdlgn. aus dem Gebiete der Naturwissensch.) Hamburg, L. Friedrichsen & Co. gr. 4. 10 S. m. 1 Taf.

Schwarz, Die Behandlung der Kryptogamen im Gymnasialunterricht. Progr. des Gymnas. Charlottenburg 1894. 4. 21 S.

Seidel, Otto, Die Methode des botanischen Unterrichtes m. besonderer Berücksichtigung des Unterrichtsmaterials. Programm des Progymnasiums Frankenstein i. Schles. 1894. 4. 20 S.

Studer, B. jun., Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Pilze b. Wallis. (Aus: Mittheilgn. d. naturf. Gesellsch. in Bern.) Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 7 S. m. 1 farb. Taf.

Zawodny, J. F., Das Frühgemüse. Znaim, Fournier & Haberler. hoch 4. 12 S.

Anzeigen. [12]

Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora.

II. Aufl. I. Bd. in IV Abth. I h und II h gebd. Pilze: 52 Liefrg. und 2 Register à 2,40 Mk. anstatt Mk. 133,60 für Mk. 67 offerirt

Hannover-Waldhausen. **G. Harling.**

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Vor Kurzem erschien in meinem Verlage:

Graf zu Solms-Laubach, H.,

ord. Professor und Director des botanischen Instituts an der Universität Strassburg,

Ueber Stigmariopsis Grand'Eury.

Mit 1 Fig., 3 Tafeln und 3 Blatt Erklärgn.

Preis 7 Mark.

Dieses Werk bildet das 5. Heft der »Paläontologischen Abhandlungen«, hrsg. von W. Dames und E. Kayser. Neue Folge 2ter Band. Der ganzen Reihe 6ter Band. [13]

Mayer & Müller, Berlin W., Markgrafenstr. 51, bieten in guten Exemplaren an:

Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik Bd. 6—26. 1876—1894. (922 Mk.) für 390 Mk.

—— Dieselben. Bd. 12—26. 1879—1894. (741 Mk.) für 250 Mk. [14]

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 8.** 16. April 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. — C. Correns, Ueber die vegetabilische Zellmembran. — O. Borge, Ueber die Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen. — Anderson, On a new registering balance. — Potamogetones sueciti exsiccati. — R. J. Harvey Gibson, Contributions towards a knowledge of the anatomy of the Genus Selaginella Spr. — R. Chodat, Materiaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVIII. Paris 1894. I. semestre.

p. 45. Études sur la formation de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène par les feuilles détachées des plantes; par MM. Berthelot et G. André.

Die Verf. studiren die chemischen Veränderungen, welche von der Pflanze abgetrennte Blätter durchmachen, in der Ueberlegung, dass diese Vorgänge mit der pflanzlichen Athmung und der Umwandlung der Blattsubstanz in Wasser, Kohlensäure und Humus Beziehung haben. Die Verf. verwenden Blätter von *Secale*, *Sedum maximum* und *Corylus avellana* und führen die Versuche theils bei 100—110° aus, wo also Lebensprocesse ausgeschlossen sind und nur chemische Processe mitspielen, theils in der Kälte, wo die lebenden Blattzellen und die Mikroorganismen mitwirken. Dabei wurden die Blätter im Wasserstoffstrom, im Wasser oder feuchter Luft oder trocken gehalten.

Wichtig für physiologische Untersuchungen, speciell über Athmung ist das hierbei erhaltene Resultat, dass schon beim raschen Trocknen der Blätter bei 100—110° Bestandtheile derselben unter Kohlensäureabgabe sich zersetzen, ohne dass Sauerstoff aufgenommen wird. Bei Sauerstoffgegenwart wird mehr Kohlensäure ausgegeben. Bezüglich der Einzelheiten kann auf das Original verwiesen werden.

p. 79. Les nitrates dans les plantes vivantes. Note de M. Demoussy.

Im Anschluss an die kürzlich bekannt gegebene Beobachtung von Dehérain, dass Winter-Drainwasser aus bewachsenem Boden viel weniger Nitrate wegführt, wie solches aus unbewachsenem, weil in den Wurzeln sich die Nitrate anhäufen, zeigt Verf., dass aus lebenden Wurzeln nicht, wohl aber aus bei 100° oder durch kurzen Aufenthalt in Chloroformdampf getödteten Wurzeln Nitrate durch Wasser ausgewaschen werden können. Das Festhalten der Nitrate ist also eine Lebensthätigkeit der Zellen und es erklärt sich so, warum man in todten Blättern etc. keine Nitrate findet; sie sind hier ausgewaschen.

Während Kieselsäure, Phosphate etc. durch Unlöslichwerden sich nach Dehérain in den Pflanzen anhäufen, werden die leicht löslichen Nitrate vom Protoplasma sehr fest gehalten und die Energie dieses Festhaltens ist einer chemischen Affinität an die Seite zu setzen.

p. 82. De l'influence de la lumière et de l'altitude sur la striation des valves des Diatomées. Note du Frère J. Héribaud.

Verf. findet von der verschiedenen Lichtintensität bedingte Unterschiede in den morphologischen Eigenschaften derselben Diatomeenspecies, wenn sie tief im Wasser oder am Rande desselben Sees wächst. Die in der Tiefe gewachsenen Individuen sind lebhafter gefärbt, die Form der Schale ist mehr länglich und weniger breit; die Zahl der Streifen pro 0,01 mm betrug bei

	15 m unter Wasser	Am Rande des Sees
Gomphonema capitatum	6—9	10—14
Navicula elliptica	7—9	10—13
» *radiosa*	6—8	9—12
» *cardinalis*	5—7	7—10
» *mesolepta*	9—12	13—18
Stauroneis Phoenicenteron	9—12	14—16
Synedra acuta	9—11	12—16
» *Ulna*	7—9	10—13

Ausserdem nimmt mit der Höhe des Fundortes die Zahl der Streifen zu, ihre Tiefe aber ab. Der Verf. untersucht vergleichsweise im Puy-de-Dôme Fundorte von 350 und 1830 m Höhe, in Cantal

solche von 220 und 1800 Meter. Die Streifenzahl betrug auf 0,01 mm bei

	Alpine Form	Form der Ebene
Gomphonema dichotomum	14—17	11—14
Cymbella Ehrenbergii	7—9	5—7
Navicula cuspidata	14—18	11—13
» *limosa*	20—24	16—18
» *viridis*	10—13	7—9
Synedra capitata	12—15	9—11

p. 84. L'insertion des spores et la direction des cloisons dans les protobasides. Note de M. Paul Vuillemin.

Verf. untersucht, ob die Anordnung der Sporen an den mit einer bestimmten Anzahl von Querwänden versehenen Protobasidien, den Basidien und in den Asken in Beziehung steht zu den Zelltheilungen. Bei den Protobasidien von *Auricularia*, *Puccinia* etc. mit querstehenden Wänden ist jede Spore möglichst hoch an jeder Zelle, also dicht unter der Querwand inserirt und wendet sich nach der Spitze zu. Das oberste Sterigma sitzt bald ebenso, bald terminal auf der Spitze der Axe der Protobasidie. Die Insertion der Sporen hat also hier keine feste Beziehung zur Stellung der Querwände der Protobasidie. Bei *Tremella* sitzen die vier Sporen terminal auf der Protobasidie; jedoch kommen bei der der *Tremella* nahestehenden *Exidiopsis quercina* gelegentlich laterale Sporen vor, so dass auch in Rücksicht auf die erwähnten terminalen Sporen der *Auricularia* und *Puccinia* kein fundamentaler Unterschied zwischen den ebengenannten und *Tremella* besteht.

Die erste Wand des Protobasidiums der mit terminalen Sporen versehenen *Exidiopsis* steht schief, so dass nur eine der beiden Zellen mit dem Stielchen in Verbindung steht. Beide Zellen theilen sich dann meist noch einmal, die neuen Wände stehen aber meist nicht in einer Ebene. Aehnliche schiefe Wände hat Brefeld bei *Exidiopsis effusa*, *Exidia*, *Ulocolla*, *Sebacina*, *Gyrocephalus*, *Tremella* beschrieben. Trotzdem werden für die Tremellineen zwei rechtwinklige Protobasidienlängswände angegeben. In Wahrheit ist also die terminale Sporenbildung der Tremellineen ebensowenig durch Längswände der Protobasidien bestimmt, wie die laterale der Puccinien durch Querwände. Bei *Exidiopsis quercina* ist die erste Wand des Protobasidiums unabhängig von der Richtung der Kerntheilungen, die Kernplatte ist verschieden orientirt, die Tochterkerne stehen in verschiedener Höhe. Die Orientirung des Kernes im Moment der Theilung bestimmt ebenso wenig die der Wände, wie letztere die Stellung der Sporen.

Bei *Auricularia* wie bei *Tremella* steht das Sterigma möglichst terminal; es steht dies in Beziehung zu der Nothwendigkeit, die Sporen von dem die Mutterzelle umhüllenden Schleim frei zu halten und so deren Windverbreitung zu sichern.

Der inconstante Charakter der terminalen oder lateralen Sporenstellung hat im Vergleich zu dem des Besitzes von Protobasidien oder Basidien nur secundäre Bedeutung. Alle protobasidienbesitzenden Pilze sollte man als Protobasidiomyceten zusammenfassen und diese Untergruppe unter den Basidiomyceten einreihen.

p. 104. Études sur la formation de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène par les feuilles détachées des plantes. — Expériences faites à la température ordinaire avec le concours des actions biologiques; par MM. Berthelot et G. André.

Die Verf. setzen die oben erwähnten Versuche fort und beschreiben hier solche bei gewöhnlicher Temperatur mit oder ohne Austrocknung, wobei also die lebenden Blattzellen und die Mikroorganismen mitspielen.

p. 112. Sur une méthode destinée à étudier les échanges gazeux entre les êtres vivants et l'atmosphère qui les entoure; par M. Berthelot.

Im Anschluss an vorstehende Mittheilung beschreibt Verf. ein Verfahren, um den Gasaustausch zwischen Organismen und der Atmosphäre zu bestimmen. Er bringt z. B. Blätter über Schwefelsäure unter eine grosse Glocke, leitet von Zeit zu Zeit eine dem Glockenvolum gleiche Menge trockener Luft hindurch und bestimmt die in der austretenden Luft enthaltene CO_2. Er zeigt, wie man hieraus die Menge der in der Glocke enthaltenen Kohlensäure berechnen kann.

p. 151. Influence des agents atmosphériques en particulier de la lumière, du froid, sur le bacille pyocyanogène. Note de MM. d'Arsonval et Charrin.

Die Verf. finden, dass *Bacillus pyocyaneus* unter der Einwirkung der chemischen, von doppelchromsaurem Kali absorbirbaren Lichtstrahlen zuerst die Farbstoffbildungsfähigkeit verliert und dann ganz abstirbt. Kälte wirkt ebenso, doch sind zur Abtödtung des Bacillus — 40—60° nöthig. Unter dem Einfluss der Kälte verliert er seine normale Form, bald wird er länger, bald mehr eiförmig, seine Vermehrung ist schwächer und seine Agarcolonien mehr weiss und rahmartig. Durch die Kälte wird indessen auch der Nährboden verändert; auf bei — 40—60° gehaltenem Agar wuchs der Bacillus bald schlechter, bald besser. Bei Gelose soll diese Veränderung chemisch nachweisbar sein, bei Flüssigkeiten nur physiologisch durch den Bacillus. Diese veränderten Eigenschaften behalten die Substrate eine gewisse Zeit, deren Dauer noch zu bestimmen ist.

p. 158. Sur l'épiderme des pédoncules seminifères et des graines chez le *Bennettites Morierei* (Sap. et Mar.). Note de M. O. Lignier.

Verf. studirt mit Hülfe von atrophirten, die Jugendstadien darstellenden und von ausgebildeten Samenstielen von *Bennettites* die Entwickelung der Epidermis an denselben. Dieselbe bildet eine eigenartige Hülle aus röhrenförmigen isolirten Elementen, indem jede Zelle sich von den Nachbarzellen loslösend sich zu einer Röhre ausbildet. Eine solche Hülle schwächte offenbar den Druck der zwischen den Samen stehenden Schuppen sehr vollkommen ab.

p. 201. Études sur les propriétés chimiques de l'extrait alcoolique de levure de bière: formation d'acide carbonique et absorption d'oxygène. Note de M. J. de Rey-Pailhade.

Wenn Verf. 100 g frische gepresste Bierhefe in 55 g Wasser, welches etwas Glykose enthält, vertheilt und dann nach und nach 45 g Alcohol von 90° zufügt und das Gemisch in verschlossener Flasche bei 0° aufbewahrt, dann durch eine d'Arsonval'sche Kerze filtrirt und mit der Luftpumpe von Kohlensäure befreit, so zeigt die 22% Alcohol enthaltende Flüssigkeit folgende Eigenschaften der lebenden Hefezelle: 1. Bildet sie H_2S bei Gegenwart von Schwefel. 2. Bildet sie CO_2 bei Sauerstoffabschluss. 3. Absorbirt sie Sauerstoff.

Die Schwefelwasserstoffbildung wird durch die Gegenwart des vom Verf. früher beschriebenen Körpers Philothion bedingt, welches reichlich in den alcoholischen Hefeauszügen enthalten ist. An CO_2 producirten 100 cc des Extractes in 7 Tagen 32,0, in 10 Tagen 23,8 cc.

(Fortsetzung folgt.)

Correns, Chr., Ueber die vegetabilische Zellmembran. Eine Kritik der Anschauungen Wiesner's. Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.

(Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botan. Bd. XXVI. Heft 4. S. 587—673.)

Die Grundlagen, auf denen die Vorstellung Wiesner's vom Bau und Wachsthum der vegetabilischen Zellmembran fusst, lassen sich in folgenden drei Sätzen zusammenfassen:

1. Die Zellwände sind, zum mindesten so lange sie wachsen, eiweisshaltig. 2. Die Zellhaut enthält, zum mindesten so lange sie wächst, lebendes Protoplasma, ihr Wachsthum ist ein actives. 3. Die Zellhaut besteht aus bestimmt angeordneten Hautkörperchen, Dermatosomen.

Indem Correns den ersten dieser Sätze an Bromeliaceen, dann aber auch an den von Wiesner und seinen Schülern empfohlenen Objecten mit den verschiedenen Eiweissreactionen prüft, kommt er zu dem Ergebniss, dass ein Eiweissgehalt der vegetabilischen Zellmembran in keinem der untersuchten Fälle sicher nachweisbar, im Gegentheil für fast alle Fälle sicher ausgeschlossen ist. Die von der Wiesner'schen Schule als Eiweissreaction gedeuteten Reactionen werden bei einem Theil der Objecte vermuthlich durch die Anwesenheit von Tyrosin, bei einem anderen Theil durch die Anwesenheit von Stoffen bedingt, deren chemische Natur ungenügend bekannt ist. Stets giebt die junge Membran zum mindesten entschieden schwächere Reactionen als die alte; es ist kein Fall bekannt, wo beide gleich oder gar die alte schwächer reagiren würde. Die reagirenden Stoffe gelangen also erst nachträglich in die Membranen, ganz oder zum mindesten dem grösseren Theile nach. Der zweite der oben angeführten Sätze wurde mit der Löw-Bokorny'schen Reaction geprüft. Ein Plasmagehalt der Membranen (in anderer Form als der von Plasmaverbindungen, Einkapselungen, ev. Plasmafäden in jungen, unfertigen Verdickungsschichten) war damit nicht nachweisbar.

Bei seinem Raisonnement findet C. ferner, dass ein Plasmagehalt weder in der Form, die ihm Wiesner giebt, noch in irgend einer denkbaren Form das (Flächen-) Wachsthum der Membranen im Sinne Wiesner's (unter Umwandlung von Plasmakörperchen in feste Membransubstanz) besorgen könnte. Ein Plasmagehalt könnte höchstens das (Flächen-) Wachsthum durch molekulare Intussusception (im Sinne Nägeli's) erleichtern, sei es durch Bildung des (löslichen) Wachsthumsmateriales in der Membran selbst, sei es durch Erleichterung der Zuleitung des im Cytoplasma gebildeten Wachsthumsmateriales. Der Form nach könnte es sich bei dem Gehalte der Membranen an Plasma und an Plasmafäden in einem soliden, micellaren Gerüst von fester Membransubstanz handeln (wie dies z. B. bei den Membranen des *Avena*-Endosperms realisirt ist).

Die Dermatosomen, die C. ebenfalls annimmt, sind in den Membranen, aus denen sie sich darstellen lassen, wahrscheinlich vorgebildet. Ihre regelmässige Anordnung in allen drei Richtungen des Raumes ist nirgends nachgewiesen, jene in zwei Richtungen noch fraglich, sichergestellt ist nur die Anordnung der Dermatosomen in einer Richtung, zu Fibrillen. Die Bindesubstanz zwischen den Dermatosomen kann nicht in Strangform ausgebildet sein. Zwischen den Dermatosomen und Bindesubstanzen sind keine wesentlichen chemi-

schen Unterschiede nachweisbar. Enthält eine Membran neben der Cellulose durch Farbenreactionen charakterisirte Körper, so treten diese in Dermatosomen und Bindesubstanzen auf. Das Hervorgehen der Dermatosomen aus Elementarorganismen (Plasomen), ja nur aus Mikrosomen, durch Umwandlung, ist nirgends bewiesen. Zum mindesten für gewisse Fälle ist eine Entstehung durch Differenzirung wahrscheinlich.

Kienitz-Gerloff.

Borge, O., Ueber die Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen. Upsala 1894.

Verfasser stellt sich die Aufgabe, die in der Litteratur mehrfach erwähnte Rhizoidenbildung der Chlorophyceen experimentell auf Vorkommen und Ursachen zu untersuchen. Das Material zu der Arbeit, welche in Basel angefertigt wurde, stammte aus der Umgebung dieser Stadt und bestand aus Keimlingen sowie anderen Exemplaren folgender Species:

Spirogyra fluviatilis Hilse. — *Sp. orthospira* Naeg. — *Sp. inflata* Rab. — *Sp. varians* und vier weiteren nicht bestimmbaren Spirogyren. — Mehreren unbestimmbaren Zygnema-Arten — *Mougeotia genuflexis* Ag. — *M. scalaris* Hass. — 2 unbest. Moug. — *Vaucheria clavata* DC. — *V. sessilis* DC. — *Cladophora* unbest. — *Draparnaldia glomerata* Ag. — *Ulothrix zonata* Kütz. — *U. rorida* Thur. — *Oedogonium diplandrum* Jur.

Als mögliche Ursachen der Rhizoidbildung wurden berücksichtigt 1) Contactreize, 2) chemische Reize, 3) Einfluss des Lichtes. Der Contactreiz wurde hergestellt, indem die Algenfäden zwischen Objectträger und Deckglas cultivirt wurden; der chemische Reiz durch Aufhängen ganzer Algenbündel mittelst Fäden in Lösungen verschiedener Salze und anderer Stoffe, deren Concentrationen in verschiedener Stärke nebeneinander zur Anwendung gelangten. Zur Controlle dienten ebensolche »Hängeculturen« in reinem Wasser. Bei Anwendung dieser Methoden zeigten die einzelnen Species ein recht verschiedenes Verhalten. Ein Theil bildete auf jeder Entwickelungsstufe Rhizoiden, ein anderer nur in der ersten Jugend, ein dritter endlich überhaupt nicht. Zu diesen gehörten *Vaucheria sessilis* und *Zygnema*-Arten. Von denen, welche zur Rhizoidbildung neigten, war eine (*Draparnaldia glom.*) ganz unabhängig von äusseren Einflüssen, mehrere bildeten am Lichte ohne weiteren Reiz Rhizoiden, eine dritte Gruppe reagirte bei Belichtung auf Contact. Der Ort der Rhizoidbildung war mit wenigen Ausnahmen auf die Endzellen der Algenfäden beschränkt, daher kam bei den »Hängeculturen« eine Reizwirkung durch Contact seitens des umgeschlungenen Fadens nicht in Betracht. Die Contact- und Lichtreize wurden nicht variirt, wohl aber die chemischen. Als letztere gelangten zur Anwendung Lösungen von Agar, Gummi, Albumin, Harnstoff, Rohrzucker, Lactose, Traubenzucker, Dulcit, Mannit, Erythrit, Glycerin, Asparagin, welche alle mehr oder weniger kräftige Rhizoidenbildung hervorriefen, obgleich manche, z. B. Harnstoff, schädlich einwirkten. Andere Stoffe, wie Berberin, Citronensäure, Kaliumtartrat, Indigkarmin, Nigrosin, Chlornatrium, Kali- und Natronsalpeter, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Aluminiumsulfat, Kalialaun, Eisenalaun, Knopsche Nährlösung bewirken keine Rhizoidbildung. Die Fähigkeit dazu war jedoch nicht verloren gegangen, da sich durch Anwendung von Contact auch in diesen Lösungen eine solche erzielen liess.

Die Abhandlung umfasst 58 Seiten Text und ist mit 2 Figurentafeln versehen. P. Albert.

Anderson, On a new registering balance.

(Minnesota Botanical Studies. Bull. Nr. 9. Part IV. 27. Sept. 1894.)

Das Princip dieser, die Gewichtszunahme beliebiger Objecte (u. a. etwa wachsender Früchte) selbst registrirenden Waage geht dahin, dass bei einer gewissen Senkung des einen Waagebalkens ein Stromkreis geschlossen wird, der das Herabfallen eines Gewichtes auf den leichteren Balken und Wiederherstellen des ursprünglichen Gleichgewichtes auslöst. Zugleich wird dieser Zeitpunkt auf einem beliebigen Registrirapparat notirt, wonach das Spiel von Neuem beginnen kann.

Bei Transpirationsversuchen, für welche die Waage in erster Linie construirt wurde, wird getrocknete Luft durch die Glasglocke, welche die Pflanze enthält, geleitet, belädt sich dort mit Wasserdampf, und giebt ihn an $CaCl_2$- resp. H_2SO_4-Röhrchen ab, die auf der einen Waageschale Platz finden, und mittelst Gummischlauchs einerseits mit der Glasglocke, andererseits mit einem Aspirator in Verbindung stehen.

»In the preliminary experiments on transpiration this apparatus has been found to eliminate a large proportion of the errors usually (? Ref.) attending this work... Die Arbeit des Verf. wird erst nachzuweisen haben, ob die Empfindlichkeit des Apparats nicht ausser Verhältniss zu unvermeidlichen Fehlerquellen steht. Uns erscheint fraglich, ob die Bequemlichkeit der Selbstregistrirung nicht durch die grössere Complication des Apparates

einer einfachen Transpirationswaage gegenüber aufgehoben wird. Bei Transpirationsversuchen leidet der Apparat auch an der bedenklichen Beschränkung, dass er einen Aufenthalt der Versuchspflanze in trockener Luft voraussetzt. Immerhin sei ein definitives Urtheil bis zum Erscheinen einer mit diesem Apparat ausgeführten Arbeit zurückgehalten [1]). W. Benecke.

Potamogetones sueciti exsiccati quos notulis adjunctis distribuit **Gustaf Tiselius.** Stockholm 1894.

Ref. möchte in aller Kürze die Museum-Behörden auf dieses in 30 Exemplaren erscheinende Exsiccaten-Werk aufmerksam machen. Nur selten dürfte eine grössere Collection dieser in den Sammlungen oft sehr ungenügend vertretenen Gattung in der tadellosen und instructiven Präparation zu beschaffen sein wie die vorliegende. Das erschienene erste Fascikel enthält mehrere kritische, zum Theil neubeschriebene Formen der Heterophyllie, hauptsächlich aus den nördlichen und mittleren Provinzen Schwedens. Das Werk wird vollständig in 3 Fascikeln von je etwa 50 Nummern sein.

A. Osw. Kihlman.

Gibson, R. J. Harvey, Contributions towards a knowledge of the anatomy of the genus Selaginella Spr. With plates IX, X, XI and XII.

(Annals of Botany. Vol. VIII. Nr. 30.)

Verf. stellt zunächst fest, dass ein ins Einzelne gehender Bericht über die vergleichende Anatomie der Gattung *Selaginella* zur Zeit noch ein Desideratum sei. Ueber Dangeard's »Monographie anatomique des Selaginelles« urtheilt er ungünstig. Verf. vermisst bei den einschlägigen bisherigen Arbeiten zu sehr die Berücksichtigung des anatomischen Baues und besonders der Zahl und Anordnung der Stiele bei der Feststellung der Artbeziehungen. Er glaubt in gegenwärtiger und in später folgenden Veröffentlichungen in der Lage zu sein, einige Data zu liefern, aus welchen Verallgemeinerungen gezogen werden können, die für die Stammesgeschichte der Gattung und die Beziehungen der letzteren zu anderen lebenden und

[1]) Aus der beigegebenen Tafel ist nicht ersichtich, wie die Fehlerquelle vermieden wird, dass das aus Topf und Erde direct verdampfende H^2O mit gewogen wird. Ersterer müsste mindestens mit Staniol o. ä. umgeben werden.

ausgestorbenen Gefässkryptogamen Werth haben. Der vorliegende I. Theil von des Verf. Veröffentlichungen über das oben bezeichnete Thema beschränkt sich auf die Anatomie und Histologie des Stammes. In einer zweiten Schrift, die sich in einem vorgeschrittenen Stadium der Vorbereitung befindet, gedenkt Verf. das Blatt, das Blatthäutchen, die Wurzelträger und die Wurzeln zu behandeln und behält sich die Zapfen und die Sporenbehälter für eine spätere Veröffentlichung vor. — Die Arbeiten Pfeffer's, Hofmeister's, Millardet's, Belajeff's, Treub's, Vladescu's, Bruchmann's erfahren kurze Erwähnung. Die Benennung der Arten geschah nach Baker's »Handbook of the Fern-Allies«, sowie theilweise nach den Werken von Spring, Kuhn, Braun und Mc Nab. Die Species wurden gruppirt nach der Zahl der Stiele an der aufrechten Schösslingsaxe. — Eine Aufzählung der wichtigsten Schriften über die Anatomie der Gattung umfasst 29 Nummern.

Das nächste Capitel bringt eine geschichtliche Zusammenfassung der Forschungen über die Anatomie des Stammes. Dasselbe leitet zu den eigenen Untersuchungen des Verf. über. Vor der Einzelbesprechung der Arten giebt Verf. in kurzen Umrissen eine Erläuterung der in seiner Schrift in Anwendung gebrachten Terminologie.

Von den 334 *Selaginella*-Arten, welche Baker verzeichnet, hat Verf. 53 (abgerechnet zahlreiche Varietäten) im frischen Zustande untersucht. In der grossen Mehrzahl der Fälle war er in der Lage, nicht die aufrechten Schösslinge allein, sondern die ganze Pflanze zu erlangen. Dies erscheint ihm von Wichtigkeit, weil die Horizontalaxe in sehr vielen Fällen sich in ausgeprägter Weise von der aufrechten Axe hinsichtlich des Baues unterscheidet.

Der Bericht über die eigenen Forschungsergebnisse zerfällt in zwei Theile; der erste theilt die Anatomie und die Gewebelehre der einzelnen Arten mit, der zweite versucht eine vergleichende Zusammenstellung der allgemeinen Anatomie und Histologie zu geben. In der ersten Abtheilung hat Verf. die Arten in Gruppen um gewisse typische Formen geordnet, welch letztere ausführlicher behandelt werden. Diese Gruppen sind: Typus *Selaginella Martensii Spr.*, Typ. *S. oregana Eat.*, die anomalen einstieligen Formen (z. B. *Braunii*), Typ. *S. Galeottei Spr.*, Typ. *S. inaequalifolia Spr.*, Typ. *S. laevigata* Baker, *var. Lyallii Spr.* Dieser letztere Typus wird hinsichtlich der Anatomie des Zweig-Systems, sowie derjenigen der primären aufrechten Schösslinge und der kriechenden Axe, ferner bezüglich des inneren Baues von Stiel und Rinde besonders ausführlich behandelt. Nachdem Verf. im 2. Hauptabschnitt eine von Dangeard aufgestellte vergleichende Zusammenfassung der Anatomie der

Gattung *Selaginella* einer Kritik unterzogen hat, liefert er eine kurze Zusammenstellung alles dessen, was er über die zum Theil schon genannten 8 Typen [1]) ermittelt hat, welche sich auf Grund ihrer Stammstructur unterscheiden lassen. In dieser Zusammenstellung, welche der Interessent im Original lesen muss, da sie sich kaum im Auszug wiedergeben lässt, ordnet Verf. die Typen so, wie es seiner Ansicht nach ihrer phylogenetischen Entwickelung entspricht. Dieser Zusammenstellung schliesst sich eine »vergleichende Histologie« an.

Am Schlusse seiner Abhandlung macht Verf. besonders darauf aufmerksam, dass in allen Fällen, in denen die Stammstructur festgestellt wurde, die Anatomie durchaus nicht die auf äussere Morphologie gegründete Classification stützt.

Die 4 Tafeln geben in 111 höchst sorgfältig ausgeführten Figuren anatomische und histologische Einzelheiten. Ernst Düll.

Chodat, R., Materiaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées. Planche XXII—XXIX.

(Extrait du Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome II, Nr. 9. Septembre 1894. [Univ. de Genève. Laborat. de Botanique.])

Verf. beschreibt zunächst das Verhalten von *Palmella miniata* Leibl., einer ziegelrothen Alge, die er an einem Felsen Savoyens gesammelt hatte, in 2,5‰ Naegeli'scher Nährlösung. Auf die Art der Kerntheilung bei dieser Species schliesst er, mangels einer directen Beobachtung, aus dem Verhalten von *Tetraspora gelatinosa*. Schliesslich begründet Verf. seine Ansicht über die systematische Stellung von *Palmella*. In Culturen von *Cylindrocystis Brebisonii* entdeckte Verf. eine neue Art, *Chlamydomonas intermedius* Chod. Dieselbe wird beschrieben, und ihre Entwickelungsstufen werden in 53 Abbildungen vorgeführt, wie auch über die sonst beschriebenen Species sorgfältig ausgeführte colorirte Figuren vom Verf. auf 8 Tafeln beigegeben sind. Ausgehend von den Beobachtungen an *Chlamydomonas*, gelangt Verf. zu folgender Charakteristik der Volvocineen: »Im vollkommen beweglichen Stadium sind die Individuen mit einer gallertartigen Membran versehen, überquert von den Cilien; zeigen vorübergehend ein ausgeprägt unbewegliches Prothallium-Stadium.«

Sodann theilt Verf. seine Beobachtungen an *Gonium pectorale* Muell. und *G. sociale* mit, welche

[1]) Zu den genannten kommen noch Typ. *S. spinosa* P. B. und Typ. *S. uncinata* Spr.

er unter ausgezeichneten Bedingungen und auf eine ganz besondere Art anstellen konnte. Zum Vergleich wird auch das palmelloide Stadium von *Apiocystis Brauniana* herangezogen. Bezüglich der Species G. sociale konnte Verf. das bestätigen, was Warming darüber gesagt hat. Ueber das plattenförmige Stadium von *Pandorina morum* werden einige Mittheilungen gemacht. Es ist möglich, *Pandorina* in einen Gonium-Zustand überzuführen. Verf. äussert sich auch über die systematische Stellung der Chlamydomonasarten, der Gattung *Sphaerella* und der *Phacoteen*. Nach eingehender Begründung schlägt Verf. vor, die Art *Pleurococcus minutus* Kuetz. als Vertreterin einer neuen Gattung *Palmellococcus* Chod. abzuspalten und *Palmellococcus miniatus* Chod. zu nennen. Für die neue Gattung stellt Verf. die folgende Diagnose auf: »Cellulae globosae plerumque singulae, bipartitione contentus intra membranam matricalem vel quadripartitione cellulas membrana firma donatas atque zoogonidiis agilibus nudis ciliis destitutis intra cellulas proprias ortis sese propagantes. Species aerophilae.« Hinsichtlich *Dactylococcus* Naeg. und *Scenedesmus* Meyen wird auf frühere Publicationen des Verf. hingewiesen. Auf Grund neuer Untersuchungen kann Verf. nur noch dringender auf der Identität von *Dactylococcus* und *Scenedesmus* bestehen. Beschrieben werden *D. infusionum* und *Sc. quadricauda*.

Bei der Frage: Welche Stellung hat *Scenedesmus* [1]) im System? weist Verf. darauf hin, auf was für hinfälligen und künstlichen Grundlagen die Classification der niederen Algen beruht. Die weiteren Bemerkungen über die Systematik dieser Gewächse lassen sich schwer im Auszug wiedergeben und werden im Original nachgelesen werden müssen. Ueber *Raphidium Braunii* theilt Verf. mit, dass es ihm gelang, diese Alge auf *Vaucheria*- und *Pleurococcus*-Arten zu fixiren. Er beschreibt auch das Verhalten jener Species auf den verschiedenen Stufen ihrer Entwickelung und erörtert ihre systematische Stellung. Unter dem Namen *Chlorosphaera muralis* wird eine neue Species beschrieben, welche einen blutrothen Ueberzug auf einer nach N. gewendeten Mauer in Genf bildete. Ausser dieser Ausbildung konnte man alle Gestalten der pleurococcoiden Theilung, mehr oder weniger combinirt mit der vorherrschenden tetraëdrischen Anlage finden. Verf. theilt seine morphologischen und physiologischen Wahrnehmungen mit.

Auf einem Blumentopfe aus einem Garten der Genfer Umgegend fand sich gemischt mit *Ulothrix crenulata* eine neue Alge, welche unter dem Namen

[1]) *Scenedesmus* hat den Vorrang vor *Dactylococcus*, da ersterer der ältere Name ist.

Pleurastrum (nov. genus) *insigne* kurz charakterisirt und in zahlreichen Figuren abgebildet wird.

Verf. behält die Benennung *Pleurococcus* nur für solche Algen bei, welche sich verhalten wie *Pleurococcus vulgaris* Naegeli (non Menegh.). Diese Art wird beschrieben und ihr Verhalten in Culturen charakterisirt. Den Schluss bilden Erörterungen über die Stellung der Pleurococcaceen im System. Die Bibliographie ist gleich am Anfang angegeben.

Ernst Düll.

Inhaltsangaben.

Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Heft 1. J. Grüss, Die Diastase im Pflanzenkörper (m. 1 Taf.). — S. Tretjakow, Die Betheiligung der Antipoden in Fällen der Polyembryonie bei *Allium odorum* L. (m. Taf.). — Chr. Luerssen und P. Ascherson, Notiz über das Vorkommen von *Polygonum Raji* Bab. in Deutschland. — R. Sadebeck, Ueber die knollenartigen Adventivbildungen auf der Blattfläche von *Phegopteris sparsiflora* Hook. (m. Taf.). — **Heft 2.** A. Behr, Gabelung der Blätter bei einheimischen Farnen. — F. Schütt, Arten von *Chaetoceros* und *Peragallia* (m. 2 Taf.). — W. Pfeffer, Ein Zimmer mit constanten Temperaturen. (m. Holzschn.). — R. Aderhold, Litterarische Berichtigung zu dem Aufsatze über die Perithecienform von *Fusicladium dentriticum* Wall. — C. Steinbrinck, Zur Oeffnungsmechanik der Blüthenstaubbehälter (m. 2 Holzschn.). — B. Frank, Die neuen deutschen Getreidepilze. — E. Winterstein, Ueber Pilzcellulose. — G. Jäger, Die Ermüdungsstoffe der Pflanzen.

Bacteriologisches Centralblatt. Nr. 7/8. C. Brunner, Eine Bemerkung zu dem Aufsatz von E. Braatz, R. Virchow und die Bacteriologie. — J. Clarke, Bemerkungen über *Molluscum contagiosum* und *Coccidium oviforme*. — N. Cholodkowsky, Zum Artikel des Herrn Ch. Wardell Stillo, On the identity of *Taenia Brandti* Chol. with *Taenia Gioreli* Manig. — G. Deicke, Die Benutzung von Alkalialbuminaten zur Herstellung von Nährböden. — J. v. Fodor, Ueber die Alkalieität des Blutes nach Infection. — W. Janowsky, Vergleichende Untersuchungen zur Bestimmung der Stärke des Behring'schen und Roux-schen Heilserums. — v. d. Pluym und ter Laag, Der *Bacillus coli communis* als Ursache einer Urethritis. — Stiler Wardell, Notes on Parasites. — Vedeler, Das Myomprotozoon.

Biologisches Centralblatt. Nr. 6. P. und F. Sarasin, Die Weddas von Ceylon und die sie umgebenden Völkerschaften, ein Versuch, die in der Phylogenie der Menschen ruhenden Räthsel der Lösung näher zu bringen (Ref.). — Haacke, Lange Krallen und Haare als Erzeugnisse der Rückbildung durch Nichtgebrauch.

Botanisches Centralblatt. Nr. 9. Chimani, Untersuchungen über Bau und Anordnung der Milchröhren mit besonderer Berücksichtigung der Guttapercha und Kautschuk liefernden Pflanzen. — **Nr. 10.** Chimani, Id. (Forts.) — **Nr. 11.** Chimani, Id. (Forts.) — **Nr. 12.** Chimani, Id. (Forts.) — v. Istvanffy, De *rebus Sterbeckii*. — **Nr. 13.** Chimani, Id. (Schluss).

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. II. Abth. Nr. 6. M. Beyerinck, Ueber Nachweis und Verbreitung der Glukase; das Enzym der Maltose. — E. v. Freudenreich, Bacteriologische Untersuchungen über den Reifungsprocess d. Emmenthaler Käses (Forts.). — C. Wehmer, *Aspergillus Oryzae*, der Pilz der japanischen Sakébrauerei (Schluss).

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 4. Heft. 1895. Ernst Omeis, Untersuchung des Wachsthumsganges und der Holzbeschaffenheit eines 110-jährigen Kiefernbestandes. — H. Borgmann, Ein neuer Lärchenfeind. *Tmetocera Zellerana* Bgm. = *Tmet. ocellana* var. *laricana* Zell. i. l. — **5. Heft.** H. Bertog, Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weisstanne und Fichte. — Knauth, Beschädigungen an Birken durch Hornissen (vespa crabro). — Solla, Aus der Pflanzenwelt Calabriens.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. März. 1895. R. v. Wettstein, Die gegenwärtige Bewegung zur Regelung der Botanischen Nomenclatur. — J. Lütkemüller, Ueber die Gattung *Spirotaenia* Bréb. — Warnstorf, Beiträge zur Kenntniss der Bryophyten Ungarns. — Sterneck, Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Alectorolophus*. — Freyn, Plantae Karoanae Dahuricae. — Arnold, Lichenologische Fragmente. — Waisbecker, Flora des Eisenburger Comitates. — Wettstein, Untersuchungen über Pflanzen der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXIII. Bd. 3. Heft. A. Nestler, Ein Beitrag zur Anatomie der Cycadeenfiedern (m. 4 Taf.). — L. Koch, Ueber Bau und Wachsthum der Wurzelspitze von *Angiopteris evecta* H. (m. 2 Taf.). — L. Jost, Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit (m. 1 Taf. u. Holzschn.). — W. Pfeffer, Berichtigung über die correlative Beschleunigung des Wachsthums der Wurzelspitze.

Zeitschrift für Hygiene. XIX. Bd. 2. Heft. B. Körber, Die Choleraepidemie in Dorpat im Herbst 1893. — H. Küttner, Ueber einen neuen, beim Menschen gefundenen Eitererreger. — Vogel, Ein neuer Desinfectionsapparat mit stark strömendem, gespanntem Wasserdampf, nebst Bemerkungen über die Bedeutung der Strömung, Spannung, Temperatur des Dampfes bei der Desinfection. — W. Kruse, Ueber die hygienische Bedeutung des Lichtes. — H. Jäger, Zur Aetiologie der *Meningitis cerebrospinalis epidemica* (m. 3 Taf.).

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Heft 4. S. Czapski, Beleuchtungsapparat mit herausklappbarem Condensor und Iris-Cylinderblendung. — J. Amann, Le birefractomètre ou oculaire-comparateur. — F. Monticelli, Di un nuovo compressore. — W. Behrens, Reichert's Demonstrationslupe. — R. Borrmann, Ein neuer Apparat zur bequemen, schnellen und gleichmässigen Färbung und Weiterbehandlung von Serienschnitten. — Eternod, Rasoir universel pour microscopistes. — M. Samter, Eine einfache Methode zur Markirung sehr kleiner, farbloser, schwer färbbarer Objecte bei der Paraffineinbettung. — A. Mercier, Die Zenker'sche Flüssigkeit, eine neue Fixirungsmethode. — G. Mann, Ueber die Behandlung der Nervenzellen für experimentell-histologische Untersuchungen. — W. Zopf, Ueber eine neue, auch mikroskopisch verwendbare Reaction des Calycins.

Journal of the Royal Mikroscopical Society. 1895. Nr. 1. E. Nelson, A new erecting camera lucida. — J. Zentmayer, A portable microscope.

Botanical Gazette. November 1894. F. Bergen, Popular American Plant-names. — J. Schaffner, Na-

ture and distribution of attraction sphères and centrosomes in vegetable cells (1 pl.). — A. Foerste, Notes on dédoublement. — J. Coulter and J. Rose, *Myrrhidendron* gen. nov. (*Umbelliferae*), 1 pl. — G. Atkinson, Completoria complens. — **December.** F. Heald, Comparative Histology of pulvini (1 pl.). — G. Davenport, Two new Ferns from New England. — G. Culbertson, Leguminosae of Siam. — G. Atkinson, Intelligence manifested by swarmspores of *Rhizophidium*. — E. Cones, Wild rice of Minnesota. — **Januar 1895.** J. Smith, New plants from Guatemala. (3 pl.) — D. Johnson, Crystallization of Cellulose.

Revue générale de Botanique. Nr. 74. E. Henry, La végétation forestière en Lorraine 1893. — E. Gain, Action de l'eau du sol sur la végétation. — Jumelle, Revue des travaux de physiologie et chimie végétale. — Costantin, Revue des travaux publiés sur les champignons. — **Nr. 75.** E. Boulanger, Sur le polymorphisme du genre *Sporotrichum* (avec planches). — M. F. Hy, Les inflorescences en Botanique descriptive. — M. E. Gain, Mode d'action de l'eau sur la végétation (cont.).

Neue Litteratur.

Arbeiten aus dem bacteriologischen Institut der technischen Hochschule zu Karlsruhe. Hrsg. von L. Klein und W. Migula. 1. Bd. 2. Heft. Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 90 S. m. Abb. u. 2 Taf.

Behrens, J., Der Ursprung des Trymethylamins im Hopfen und die Selbsterhitzung desselben. (Aus: Arbeiten des bacteriol. Instituts der grossh. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 16 S.

Bonnier, G., et G. de Layens, Nouvelle Flore du nord de la France et de la Belgique, pour la détermination facile des plantes sans mots techniques, avec 2282 fig. dessinées d'après nature, accompagnée d'une carte des régions botaniques. Nouvelle édition, revue et corrigée. Paris, libr. Dupont. 1894. In 18. 34 et 313 p.

Diederichs, R., Ueber die fossile Flora der mecklenburgischen Torfmoore. (Aus: Archiv der Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg.) Güstrow, Opitz & Co. gr. 8. 34 S. m. 2 Taf.

Eggers, W., Praktische Fruchtfolgen mit ausgedehntem Zwischenfruchtbau im norddeutschen Klima. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 49 S. m. eingedr. Plan.

Faure, L., Notes agricoles sur la vallée de Luz. Contribution à l'étude de l'irrigation dans les terres primitifs et de transition. Nancy, Berger-Levrault et Cie. gr. in 8. 100 p. avec fig. et carte. (Extr. des Ann. de l'Inst. nation. agron. 1894.)

Gerstner, R., Beiträge zur Kenntniss obligat anaerober Bacterienarten. (Aus: Arbeiten des bacteriolog. Instituts der grossh. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 37 S. m. 2 Lichtdrtaf.

Hennings, P., Beitrag zur Pilzflora d. Samlandes. (Aus: »Schriften der physikal.-ökonom. Gesellsch. in Königsberg.) Königsberg, Wilh. Koch. gr. 4. 6 S.

Koseschnik, F., Grundriss der Botanik m. besond. Berücksicht. d. landwirthsch. Culturpflanzen. Ein Leitfaden für landwirthschaftliche Lehranstalten und zum Selbstunterr. (Deutsche landwirthschaftl. Taschenbibliothek. 8. Heft.) Leipzig, Karl Scholtze. 8. 246 S. m. 219 Abb.

Migula, W., Ueber ein neues System der Bacterien. (Aus: Arbeiten des bacteriolog. Instituts der grossh. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 4 S.

Pfeffer, G., Die Entwickelung. Eine naturwissenschaftliche Betrachtung. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 42 S.

Toepffer, A., Zur Flora von Schwerin und dem westlichen Mecklenburg. (Aus: Archiv der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg.) Güstrow, Opitz & Co. gr. 8. 13 S.

Tschirch, A., F. A. Flückiger. (Aus: Berichte d. pharmaceut. Gesellschaft.) Berlin, R. Gärtner's Verlag. gr. 8. 46 S. m. Bildniss.

Wegener, H., Zur Pilzflora der Rostocker Umgebung. (Aus: Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.) Güstrow, Opitz & Co. gr. 8. 28 S.

Wiesner, J., Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg. V. Studien über die Anisophyllie tropischer Gewächse. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 40 S. m. 3 Fig. u. 4 Taf.

Anzeigen. [15]

Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora.

II. Aufl. I. Bd. in IV Abth. I h und II h gebd.
Pilze: 52 Liefrg. und 2 Register à 2,40 Mk.
anstatt Mk. 133,60 für Mk. 67 offerirt
Hannover-Waldhausen. **G. Harling.**

An der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Dahme ist die Stelle des **botanischen Assistenten** durch eine jüngere Kraft zu besetzen. Bewerber werden gebeten, sich unter Beifügung eines kurzen Lebenslaufes und von Zeugnissabschriften an Professor Dr. **Ulbricht** in **Dahme** (Mark) zu wenden. [16]

Mayer & Müller, Berlin W., Markgrafenstr. 51
bieten in guten Exemplaren an:
Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik Bd. 6—26. 1876—1894. (922 Mk.) für 390 Mk.
—— Dieselben. Bd. 12—26. 1879—1894. (741 Mk.) für 250 Mk. [17]

Gustav Fock, Buchhandlung, **Leipzig,**
sucht und erbittet Offerten von der
Botanischen Zeitung
Jahrgang 1—52, sowie Jahrgang 26—52. [18]

Gut gepresste **Pflanzen** aus dem Jahre 1895 zu kaufen gesucht.
Offerten unter **J. F. 7615** an **Rudolf Mosse, Berlin S. W.** [19]

Botanisir-
Büchsen, -Spaten und -Stöcke.
Lupen, Pflanzenpressen;
Drahtgitterpressen Mk. 3.—, zum Umhängen Mk. 4,50.
Neu! mit Druckfedern Mk. 4,50.
Illustr. Preisverzeichniss frei! [20]
Friedrich Ganzenmüller in Nürnberg.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 9.** 1. Mai 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Forts.) — F. A. F. C. Went en H. C. Prinsen Geerligs, Over suiker- en alcoholvorming door organismen in verband met de verwerking der naproducten in de rietsuikerfabrieken. — G. F. Kohl, Die Mechanik der Reizkrümmungen. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVIII. Paris 1894. I. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 211. Moyen d'assurer et de rendre très hâtive la germination des vignes. Note de M. Gustave Chauveaud.

Wenn man an der Spitze der Rebensamen die harte Schale so weit wegschneidet, dass das Wurzelende frei gelegt wird, so keimten die Samen bei 27° nach 10 Tagen, während sie sonst 30 brauchten. Bei höherer Temperatur ging die Keimung schon am dritten Tage vor sich. Wurde dagegen die Schale am breiten Ende der Samen oder an der Seite der Spitze entfernt, so trat Fäulniss ein. Benutzt wurde bei diesen Versuchen hauptsächlich *Vitis rupestris, riparia, Berlandieri, Chasselas blanc, Champin.*

p. 246. Thermomètre électrique avertisseur, pour étuves de laboratoire. Note de M. Barillé.

Eine electrische Controllvorrichtung für Temperaturmessungen erhält man, wenn man am Kopf eines Thermometers zwei Klemmschrauben anbringt, die mit einer electrischen Klingel in Verbindung stehen und von einer dieser Schrauben einen Platindraht in das Quecksilbergefäss des Thermometers führt, während von der anderen Schraube ein Draht in der Thermometerröhre herabgeleitet ist. Auf letzteren Draht ist an seinem unteren Ende ein ihn spiralig umgebender Draht aufgesteckt, der einen kleinen Stahlindex trägt. Mit Hülfe des letzteren und eines Magneten kann der verschiebbare Draht in beliebiger Höhe gehalten werden. Das Thermometerrohr über dem Quecksilber ist mit Orthotoluidin gefüllt, welches bei 200° siedet und bei —20° schmilzt; durch diese Füllung wird der Gang der Platindrähte erleichtert.

p. 253. Sur l'adaptation de la levure alcoolique à la vie dans des milieux contenant de l'acide fluorhydrique. Note de M. E. Sorel.

Der Verf. giebt an, er habe als einer der Ersten das Effront'sche Verfahren industriell angewandt und bei 125 mgr käuflicher Flusssäure (33 %) per Liter Maische aus 100 kg Stärke 64 Liter absoluten Alcohol statt 57—59 erhalten; die Treber wurden dabei vom Vieh gern und ohne Störung gefressen. Der Verf. hat nun Effront's Angaben bezüglich der Gewöhnung der Hefe an steigende Fluorgaben nachgeprüft. Er bereitete eine Maische von 17—20 Saccharometergraden aus 1 kg Malz und 3 Liter Wasser bei 65°, besäete diese mit 500 cc einer schon halb vergohrenen Maische und hielt das Ganze bei 23°. In einer ersten Versuchsreihe stieg er von 150 bis zu 500 mgr käuflicher Flusssäure per Liter. Die Hefe war matt und brauchte 52 statt 24 Stunden, um die Maische auf 9° zu vergähren. Nach vollendeter Gährung begann Verf. eine neue Serie mit 125 mgr Flusssäure; nach 24 Stunden zeigte das Saccharometer nur noch 10° und die Hefe hatte sich kolossal vermehrt. Bis zu 800 mgr Flusssäure blieben die Tochterzellanhäufungen sehr zahlreich, die Zellen waren rund und gross. Bis zu 1600 mgr Flusssäure nahm dann die Zahl der Tochterzellen nicht ab, wohl aber ihr Durchmesser. Die Serie wurde bis zu 2000 mgr Flusssäure fortgesetzt, wo die Tochterzellenzahl allerdings abnahm, aber immer noch über 10 blieb. Die Saccharometergrade fielen in 30 Stunden von 19,5 auf 9,2. Aus dieser Serie wurde einmal als die Maische 500 und einmal als sie 1250 mgr käuflicher Flusssäure per Liter enthielt, Hefe übertragen in zwei gleiche Proben anderer Maische; erstere Probe vergohr dann von 17,5 auf 10° in 27, letztere in 18 Stunden. Die Hefe gab also desto kräftigere Zellen, je reicher die Maische, aus der die Hefe stammte, an Flusssäure war.

Um zu prüfen, ob die erlangte Resistenz sich erhielt, wurde Hefe aus Maische mit 2000 mgr Flusssäure nach einander in 8 Maischeproben mit je 200 mgr käuflicher Flusssäure = 67 mgr HFl cultivirt und dann 50 cc des letzten Hefegutes in je 3 Liter Maische gebracht, welche 133, 200, 266, 400, 533, 666 mgr HFl im Liter enthielt. Die Maischen vergohren auf die Hälfte des Zuckergehaltes in 23, 24,5, 23,5, 25,5, 26,5 und 39 Stunden. In 8 Generationen hatte die Hefe also ihre Kraft nicht verloren; die optimale Menge war 266 mgr HFl per Liter.

Die Hefeprobe, welche bei 666 mgr HFl per Liter gewachsen war, konnte Verf. bei weitersteigenden Fluormengen bis zu 1 g HFl cultiviren, so dass also die Hefe jetzt eine 6 mal so starke Gabe an Antisepticum verträgt, als die war, bei der sie Anfangs nicht wuchs.

p. 255. Sur les rapports des palissades dans les feuilles avec la transpiration. Note de M. Pierre Lesage.

Verf. hält es für möglich, dass die Ausbildung der Palisadenzellen weniger durch das Licht, als vielmehr durch die Wasseraufnahme und Transpiration der Pflanze oder nur die Transpiration bedingt sei. Beobachtungen früherer Autoren und seine eigenen stellt Verf. wie folgt zusammen:

1. Im Lichte bilden sich die Palisaden stärker aus wie im Schatten.

2. In trockener Luft gewachsene Blätter haben mehr Palisaden.

3. Luftblätter einer Wasserpflanze haben mehr Palisaden wie untergetauchte, wo diese Zellenform ganz fehlen kann.

4. Phaseolus bei wechselndem Druck erzogen bildete mehr Palisaden.

5. Auf trockenem Boden gewachsene Blätter haben mehr Palisaden.

6. In salzhaltigem Boden oder stärkeren Salzlösungen gezogene Pflanzen bilden mehr Palisaden, als solche in gewöhnlicher Erde oder schwachen Salzlösungen.

7. Bohnen in mit organischen Stoffen versetzten Lösungen gezogen besassen schlechte Wurzeln, und desto mehr Palisaden, je schlechter die Wurzeln waren.

8. Im Gebirge gewachsene Pflanzen derselben Species haben mehr Palisaden als die in der Ebene gewachsenen.

Diese Fälle ordnet Verf. in zwei Categorien: Entweder sind die Palisaden desto besser entwickelt, je günstiger die Transpirationsbedingungen sind; gegen zu starke Transpiration sucht sich die Pflanze zu schützen. Oder zweitens: die Blätter

standen unter denselben äusseren Bedingungen, nur die Wasseraufnahme war für die Pflanze mehr oder weniger leicht; in den ersteren Fällen muss die Pflanze dann sterben oder das Wasser durch möglichst geringe Transpiration möglichst lange conserviren. Ein Ausdruck dieser Anpassung ist starke Palisadenentwickelung. Die Alpenpflanzen fallen unter beide Categorien; sie sind nach Schimper xerophil construirt und müssen sich gegen eine durch die Luftverdünnung erhöhte Transpiration, starke Insolation und schwierige Wasserversorgung schützen.

Beide Categorien gründen sich also auf die Transpiration. In allen erwähnten Fällen müssen sich die Blätter gegen zu starke Transpiration schützen und immer vermehren sich dabei die Palisaden. Man ist also versucht, die Palisaden als einen Apparat gegen zu starke Transpiration anzusehen.

p. 353. Sur l'assimilation de l'azote gazeux de l'atmosphère par les microbes. Note de M. S. Winogradsky.

Mit Hülfe einer von Stickstoffverbindungen ganz freien Nährlösung konnte Verf., wie er im vorigen Jahre beschrieb, leicht stickstofffixirende Bacterien aus Boden erhalten. Er erhielt zunächst ein Gemenge von drei Formen, mit dem er folgende Versuche beispielsweise anstellte:

1. Reihe.

		1	2	3	4	5	6
Dextrose g		2	4	2	2	10	20
Stickstoff mg	Anfangs	0	0	0	0	2.1	2.1
	Gewinn	5.9	9.7	3.9	4.9	15.7	24.4

2. Reihe.

		1	2	3	4
Dextrose g		1	2	3	4
Stickstoff mg	Anfangs	10.6	10.6	10.6	10.6
	Gewinn	0	0.8	3.7	4.1

3. Reihe.

		1	2	3	4	5	6
Dextrose g		3	3	3	3	3	3
Stickstoff mg	Anfangs	2.1	4.2	6.4	8.5	17.0	21.2
	Gewinn	7.0	5.0	5.5	3.6	0.3	—2.2

In einem höchstens Spuren von Stickstoff enthaltenden Medium ist die Stickstoffassimilation also proportional der Menge der zersetzten Glycose; das Verhältniss bleibt aber nur in übereinstimmend eingerichteten Culturen dasselbe. Bei Gegenwart von gebundenem Stickstoff ist die Stickstoffassimilation weniger regelmässig und die Bedingungen derselben complicirter. Reihe 2 zeigt, dass bei einer gegebenen Menge von Ammoniak-

stickstoff die Zuckermenge eine gewisse Höhe erreichen muss, wenn Stickstofffixirung eintreten soll. Andererseits zeigt Reihe 3, dass bei ziemlich hoher Zuckermenge Stickstofffixirung ausbleibt, wenn die Ammoniakstickstoffmenge beträchtlich wird. Der Stickstoffgewinn hängt also hier von dem Verhältniss zwischen gebundenem Stickstoff und Glykose ab; dasselbe muss unter $^{6}/_{1000}$ bleiben, damit Stickstofffixirung statt hat. Aus dem erwähnten Bacteriengemenge wurde eine Form als die, welche Stickstoff fixirte, isolirt und zwar merkwürdigerweise war dies erst möglich, als die von Roux angegebene Methode der Reincultur anaerobiotischer Formen angewendet wurde. In ausgepumpten zugeschmolzenen Röhren wurden Stücke von *Daucus Carota* als fester Nährboden verwandt. Die reincultivirte Form wuchs nun aber in zuckerhaltigen dünnen Flüssigkeitsschichten nicht; nur wenn die beiden anderen Bacterienformen des obenerwähnten Gemenges oder ein gewöhnlicher Schimmelpilz zugesetzt wurden, trat Gährung und Wachsthum ein. Der anaerobiotische Bacillus kann also in der durchlüfteten Erde oder in den dünnen Flüssigkeitsschichten der Cultur nur wachsen, wenn ihn andere anaerobiotische Organismen vor der Sauerstoffeinwirkung schützen. Der anaerobiotische Charakter des Bacillus geht auch daraus hervor, dass er bei Zusatz von etwas Ammoniakstickstoff-Glycose bei Luftabschluss vergährt. Stickstofffixirung mit Reincultur dieser Form ist zu erreichen, wenn man eine zuckerhaltige, von gebundenem Stickstoff freie Flüssigkeit in dünner Schicht unter einer Atmosphäre von reinem Stickstoff benutzt. Wachsthum und Gährung sind dann sehr energisch, wie folgende Zahlen zeigen:

	Dextrose g	20	20
Stickstoff mg	Anfangs	0	0
	Gewinn	28	24.7

Der Bacillus wächst weder in Bouillon noch in Gelatine. Aus Glycose macht er Buttersäure, Essigsäure, CO_2 und H und zwar bis zu 70 % der Gährungsgase an H.

Die Stickstofffixirung dürfte so zu Stande kommen, dass im Plasma des Bacillus sich freier Stickstoff und nascirender Wasserstoff treffen und dann vielleicht zuerst Ammoniak entsteht.

p. 365. Sur quelques parasites des Lépidodendrons du Culm. Note de M. B. Renault.

Zwischen dem Bast und dem Parenchym der Würzelchen des *Lepidodendron esnostense*, einer dem *L. rhodumnense* von Combres (Loire) nahestehenden Form, die Verf. im Kieselmagma von Esnost bei Autun fand, kommen ellipsoide Körper vor, die Verf. für Eier einer vorläufig als *Arthroon Rochei* zu bezeichnenden Arthropode hält. Dafür spricht auch, dass sich in den Wurzeln und auch in naheliegenden Pflanzenresten von Farnen etc. Frassgänge finden.

p. 430. Recherches sur la structure des Mucorinées. Note de MM. P. A. Dangeard et Maurice Léger.

Die Kerne der Mucorineen haben nach den Verf. blasenartige Structur, besitzen eine Kernmembran, die vom centralen Nucleolus durch ein ungefärbtes oder wenig Chromatin führendes Cytoplasma getrennt ist. Der Nucleolus ist sehr dicht und färbt sich stark (*Sporodinia grandis*, *Mucor Mucedo*, *M. racemosus* etc.). Diese Kerne sind denen der Saprolegnieen, Uredineen, Ustilagineen ähnlich. Die junge Zygospore enthält zahlreiche grosse Kerne, deren Nucleolus sich roth färbt, während das Plasma violett bleibt. Manchmal verschwindet der Nucleolus fast ganz. Oft verlängern sich die Kerne in der Wachsthumsrichtung des Mycels. Die Kerne liegen in einem maschenbildenden Plasma. An der Spitze eines wachsenden Fadens liegt glänzendes, kernfreies Plasma, weiter nach hinten treten Kerne auf und nehmen immer mehr zu.

Die periphere Plasmaschicht der jungen Sporangien besitzt viele Kerne; jede einer späteren Spore entsprechende Plasmaparthie enthält bei *Mucor* 3—7, bei *Sporodinia* 20—50 Kerne. Nach der Sporenentleerung finden sich in der Columella und dem Sporangienträger noch viele Sporen. In jedem Copulationsfaden findet sich vorne eine Gruppe von zahlreichen Kernen; weiter hinten sind solche im maschigen Plasma vertheilt. Hinter der Wand, welche dann die copulirende Zelle abtrennt, finden sich in dem Tragfaden der späteren Zygospore auch noch Kerne.

p. 433. Sur le rôle du *Plantago alpina* dans les pâturages de montagne. Note de M. E. Guinier.

Das Vorkommen von *Plantago alpina* ist nach Verf. ein sicheres Zeichen für die Güte der Weide in den Alpen und Pyrenäen; die Häufigkeit dieser Pflanze steht im geraden Verhältniss zum Werth der Weiden. *Plantago alpina* wächst auf mildem, gut zersetztem Humus in durchlässigem Boden, nicht auf saurem, wo Carices, Juncaceen, Heide, Farne, besonders *Pteris aquilina* wachsen. Die Böden, wo *Plantago* vorkommt, eignen sich dagegen für die besten Futterpflanzen, wie Gramineen, Leguminosen, Umbelliferen. *Plantago* kommt zwischen 1200 und 2500 Meter Höhe vor.

(Fortsetzung folgt.)

Went, F. A. F. C. en H. C. Prinsen Geerligs, Over suiker- en alcoholvorming door organismen in verband met de verwerking der naproducten in de rietsuikerfabrieken.

(Mededeelingen van het Proefstation voor Suikerriet »West-Java«. Te Kagok-Tegal. Nr. 13. Overgedrukt uit het Archief voor de Javasuikerindustrie. Jaargang 1894.)

Die Verfasser gelangten bei der Untersuchung der Frage, ob der bei der Rohrzuckerfabrikation auf Java abfliessende Syrup, der jetzt aus fiscalischen Gründen zum Theil unbenutzt bleibt, nicht durch Verarbeitung zu Arac rentabel verwerthbar zu machen sei, zu interessanten Beobachtungen hinsichtlich einiger, bisher wenig bekannter Pilze. Einleitend verbreiten die Verfasser sich ziemlich allgemein über das Wesen der Gährung, die Gährungserreger und die Gährproducte und weisen auf die Bedeutung Pasteur's und Hansen's für die Gährungsindustrien und auf den Erfolg der Reinzucht hin. Die Vortheile der Hefereinzucht in Bezug auf die Qualität der Gährproducte wollten die Verfasser nun auch auf die Aracbereitung ausdehnen und studirten deshalb systematisch die gesammte Aracfabrikation, vor allem die zur Gährung benutzte »Hefe«, wie sie von den Chinesen auf Java angewandt wird. Dieselbe kommt dort unter dem Namen »raggi« in der Form von weissen, platten, runden, circa 4 cm im Durchmesser haltenden Kuchen in den Handel. Interessant ist die Bereitung dieser »raggi«, die in Buitenzorg nach Vordermann aus zuckerreichen Stücken von *Saccharum officinarum*, den Wurzelstöcken von *Alpinia galanga* (laos), Reismehl, den Zwiebeln von *Allium sativum* (cawang poetih) und den Früchten von *Citrus limonellas* (djeroek-nipis) fabricirt werden. Zuckerrohr und *Alpinia*-Wurzelstöcke werden zerstampft und mit dem Reismehl gemengt; der Teig wird in Streifen zerschnitten, an der Sonne getrocknet, und darauf zerstampft unter Hinzufügung von etwas Wasser und Citronensaft. Nach Verlauf von 3 Tagen werden die groben Pflanzentheile entfernt, das Wasser abgegossen, der zurückbleibende Brei zu oben beschriebenen kleinen Kuchen geknetet und bis zum Hartwerden an der Sonne getrocknet. Vielfach werden diese Kuchen vor dem Trocknen zunächst einige Tage zwischen Reisstroh gepackt, auch wohl einige Stücke frischen Reisstrohs in dieselben hineingeknetet.

Die Verfasser hielten folgerichtig für die wesentlichen Bestandtheile des »raggi« den Zucker des Zuckerrohres und das Reismehl ev. das Reisstroh, und sie konnten aus diesen Ingredienzien allein ebenfalls wirksamen »raggi« herstellen, der dieselben Organismen enthielt, wie der chemische. Die Organismen entstammten sämmtlich dem Reisstroh oder, wo nur Reismehl angewandt wurde, diesem letzteren, da bei der auf Java üblichen Darstellung des Reismehls nothwendig die Sporen der in Betracht kommenden Organismen in das Mehl hineingelangen müssen.

Die Eingeborenen verwenden den »raggi« zur Herstellung von »tapej« und »brĕm«. Ersterer wird bereitet, indem Klebreis (*Oryza glutinosa*), gewöhnlicher Reis oder andere stärkehaltige Producte gut gekocht, darauf in dünner Schicht ausgebreitet und mit gepulvertem »raggi« bestreut einige Tage sich selbst überlassen werden, wobei sie mit Pisangblättern bedeckt sind. Durch theilweise Umwandlung der Stärke in Zucker und des letzteren in Alcohol entsteht ein halbflüssiges, säuerlich-süss schmeckendes Product. Der »brĕm« ist nun in der Hauptsache nichts anderes, als der in diesem »tapej«-Saft enthaltene Zucker, der durch Herauspressen und Verdampfen der Flüssigkeit an der Sonne gewonnen und zwecks Krystallisation in kleinen Düten von Pisang- oder anderen Blättern gebracht wird.

Verfasser waren der Ansicht, dass der so gebildete Zucker Maltose sei und nach Art der letzteren wie beim Mälzen aus der Stärke gebildet. Diese Ansicht erwies sich als irrig, indem der Zucker des »brĕm« neben Fehling's Lösung auch das Barfoed'sche Reagens reducirte. Die chemische Analyse in Verbindung mit der Polarisation ergab später, dass es reine Dextrose war. Die Zusammensetzung des »brĕm« ergab dementsprechend etwa 69 % Dextrose, 10—11 % Dextrin, 1,2 % Asche und 19 % Wasser. Es mussten also in dem »raggi« Stoffe anwesend sein, die aus Stärke, Dextrose und Alcohol zu bilden im Stande waren.

Die mikroskopische Untersuchung des »raggi« ergab, dass derselbe vorzugsweise aus Reisstärke bestand; daneben fanden sich die Reste der übrigen zur Verwendung gelangten Pflanzen, ferner vereinzeltes Schimmelmycel, Hefezellen, Bacterien und grosse, stark lichtbrechende, kugelförmige, von einer dickeren Hülle umgebene Körperchen, letztere meist noch in Verbindung mit einem Stück Mycel. Von den Bacterien konnte bald festgestellt werden, dass sie mit der Wirkung des »raggi« nichts zu thun hatten. Verfasser brachten dann einige der soeben erwähnten stark lichtbrechenden, zellenförmigen Körper nach Isolirung in Nährlösungen, in denen sie sich kräftig entwickelten, bald Keimschläuche trieben und ein reich verzweigtes Mycel bildeten, welches ohne Zwischenwände erschien, also einzellig blieb. Sie bezeichnen den Pilz als *Chlamydomucor Oryzae*. Näher untersucht wurden darauf die physiologischen Eigenschaften dieses Pilzes.

Gekochter Klebreis wurde durch *Chl. Oryzae* in Dextrose umgewandelt, ein Beweis, dass diesem Pilz das zuckerbildende Vermögen des »raggi« [mit] zugeschrieben werden durfte. Interessant war jedoch, dass derselbe Pilz aus Kartoffelstärke nur Spuren von Dextrose zu bilden im Stande war. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens schien in der verschiedenen Zusammensetzung der Stärkearten zu liegen. Da die Sache von grosser Bedeutung war, wurden auch weitere Untersuchungen angestellt. Bekannt war schon aus den Untersuchungen von Dafert, A. Meyer und Shimoyama, dass die Stärke des Klebreis vorwiegend aus Amylodextrin besteht. Daneben enthält dieselbe auch viel Erythrodextrin, wie aus der violettrothbraunen Jodreaction hervorgeht. Es lag nun die Vermuthung nahe, dass *Chlamydomucor Oryzae* Amylodextrin und die gewöhnlichen Handelsdextrine in Dextrose umzuwandeln vermöge, indessen die eigentliche Granulose nicht anzugreifen im Stande sei. Man hätte demnach in diesem Schimmelpilz ein Mittel, um die Zusammensetzung der verschiedenen Stärkearten näher zu bestimmen. Deshalb mögen hier auch einige von den Verf. gefundene Zahlen, welche die aus den verschiedenen Stärkearten durch den Pilz gebildeten Dextrosemengen in % der angewandten Stärke ausdrücken, folgen:

Aus Klebreis	64
» gewöhnlichem Reis (geringere Qualität)	44
» » » (bessere »)	38
» Arrowroot	16
» Weizenmehl	29
» Kartoffelmehl	8
» Maismehl	8

Chl. Oryzae vermag nach den Versuchen der Verfasser ausser der Stärke auch andere Kohlenstoffverbindungen als Nahrung zu benutzen, so Pepton, Essigsäure, Alcohol, Saccharose, Citronensäure. Geringe Entwickelung liess Weinsäure erkennen.

Bei Anwendung von Benzoësäure zeigte sich kein Wachsthum. Als Stickstoffquellen konnten Asparagin, Pepton, Ammoniaksalze benutzt werden, aber nicht Nitrate oder Nitrite. Bei Abschluss von Sauerstoff zeigte sich fast gar keine Entwickelung. Milch wird durch den Pilz coagulirt, Saccharose nicht invertirt, aus Glycose kein Alcohol gebildet. Versuche ergaben die Anwesenheit eines Fermentes in dem Pilz, das jedoch nicht nach aussen diffundiren kann, wie sich aus Agarculturen ergab.

Auf Nährsubstraten wächst *Chl. Oryzae* nur wenig oberflächlich, das weisse Mycel erhebt sich auch nur höchstens einige Millimeter vom Substrat, innerhalb desselben verzweigt es sich mehr, ohne Querwände zu bilden. In älteren Culturen treten

Gemmenbildungen auf. Diese Gemmen enthalten viel Glycogen und treten in dem »raggi« als die stark lichtbrechenden Körper auf. Sporangien konnten die Verfasser aus dieser Mucor-Art nicht ziehen, obwohl der Pilz Bildungen anlegte, die darauf schliessen lassen, dass er jedenfalls das Vermögen, Sporangien zu bilden, besessen, im Lauf der Entwickelung aber verloren hat. Verfasser halten es für wahrscheinlich, dass *Chl. Oryzae* identisch ist mit dem von ihnen ebenfalls auf Reisstroh gefundenen *Rhizopus Oryzae*, der dann die sporangientragende Form von *Chl. Oryzae* darstellen würde. Hierfür würden auch vor Allem die physiologischen Eigenschaften, besonders die von beiden aus den verschiedenen Stärkearten gebildeten Dextrosemengen sprechen, sowie das Verhalten gegenüber der Milch, der Glycose und der Saccharose, der Weinsäure und Benzoësäure, sowie den verschiedenen Stickstoffverbindungen und dem Sauerstoff. Untergetaucht bildet *Rhizopus Oryzae* nur Chlamydosporen, verliert aber damit nicht gleich das Vermögen, unter anderen Umständen wieder Sporangien bilden zu können. *Chl. Oryzae* ist jedenfalls auch nahe verwandt mit der von Calmette als *Amylomyces* beschriebenen Form in der »chinesischen Hefe«. — Neben *Chl. Oryzae* isolirten die Verfasser noch eine von ihnen als *Monilia javanica* beschriebene Pilzform, die Alcohol und Kohlensäure producirt. *Monilia javanica* vergährt Dextrose, Saccharose (die sie erst invertirt), Maltose, Raffinose, Lävulose, aber nicht Lactose. Doch vermag *M. javanica* höchstens 9—9½% Glucose zu vergähren. Die Gährung geht sehr langsam vor sich und findet bei Abwesenheit von Sauerstoff überhaupt nicht statt. Der abdestillirte Alcohol zeigte einen sehr unangenehmen Geruch und Geschmack. Dennoch wird gerade diese Hefe nach Angaben der Verfasser in einer Aracfabrik auf Java angewandt.

Neben *Monilia* fand sich in dem »raggi« auch ein echter *Saccharomyces*, den die Verf. als *Saccharomyces Vordermannii* beschreiben. Diese Form ist es auch, die in der Hauptsache bei der Aracfabrikation wirksam ist. Während *M. javanica* sich meist auf der Oberfläche der zuckerhaltenden Flüssigkeit als Haut entwickelt, bildet *S. Vordermannii* einen dicken Bodensatz. Die Hauptgährung verläuft bei *S. Vordermannii* sehr schnell, in 3—4 Tagen (Temperatur nicht angegeben. R.). Auf Agar wächst *S. Vordermannii* langsam zu schleimigen Colonien mit scharflinigen Konturen ohne Fransen heran. Die einzelnen Zellen sind birn- oder kegelförmig. Auf Gipsblöcken bildeten die Zellen je 4 Askosporen. *S. V.* vergährt Dextrose, Lävulose, Maltose, Raffinose und Saccharose (nachdem diese vorher invertirt worden ist), dagegen nicht Lactose und Dextrin. Dextrose wird

bis zu 18 oder 19% vergohren. Abwesenheit von Sauerstoff beeinträchtigt die Gährung nur wenig. Bei der Gährung entsteht neben Alcohol und Kohlensäure auch Glycerin und Bernsteinsäure. Der abdestillirte Alcohol besass einen sehr angenehmen Geruch und Geschmack, enthielt wenig Aethylacetat, Spuren von Aldehyd, aber keine flüchtigen Säuren. Verfasser empfehlen Reinculturen dieses *Saccharomyceten*, dessen Züchtung auf der Versuchsstation West-Java bereits in Angriff genommen ist, für die Aracbereitung.

Dem interessanten Bericht ist eine Tafel beigefügt, auf welcher die wichtigsten Entwickelungsstadien der beschriebenen Pilze dargestellt sind.

E. Kröber.

Kohl, G. F., Die Mechanik der Reizkrümmungen. Marburg, N. G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung. 1894.

Von der Annahme ausgehend, das die Mechanik der Reizkrümmungen bei cellulären und nicht cellulären Pflanzen verschieden sei, versucht Verfasser unter Vernachlässigung der letzteren eine neue Theorie für die Krümmungen cellulärer Pflanzen zu geben.

Er findet durch Messung eine Verkürzung der concav werdenden Seite und durch mikroskopische Beobachtung ebenfalls eine Contraction der einzelnen Zellen in der Längsrichtung, dagegen eine Erweiterung derselben in der Querrichtung. Indem Verfasser weiterhin die Angaben von Gr. Kraus bestätigt, nach welchen die Concav-Seite mehr osmotisch wirksame Stoffe und demnach auch einen höheren Turgor besitzt als die Convexseite, gelangt er zu der Auffassung, dass die fraglichen Krümmungen zunächst nur Turgorkrümmungen seien, die erst späterhin durch Wachsthum fixirt werden. Verfasser stellt sich vor, dass die Zellen der Concavseite die eigentlich activen sind, indem sie sich nach erfolgter Reizung in der Querrichtung erweitern, in der Längsrichtung contrahiren und damit die Convexseite, welche einen mehr passiven Antheil an dem Vorgang hat, zu bogenförmiger Krümmung veranlassen. Als Beweis für seine Auffassung führt Verfasser neben anderem noch an, dass negativ geotropische Stengel die Krümmung mangelhaft ausführen, wenn sie auf der späteren Concavseite quer eingeschnitten werden. Einkerbung auf der Convexseite hindert die Krümmung kaum.

Verfasser behandelt eingehend die einschlägige Litteratur und wendet sich gegen Wiesner, Noll und Wortmann; namentlich des letzteren Angaben über die anatomischen Verhältnisse gekrümmter Organe, die Plasma-Wanderungen etc. findet er nicht bestätigt. Sich wegen solcher Meinungsdifferenzen mit dem Verfasser auseinander zu setzen, mag den genannten Fachgenossen überlassen bleiben [1]).

Ref. möchte nur hervorheben, dass ihn die Art und Weise der Discussion theils komisch, theils unsympathisch berührt. Die genannten Autoren werden in einer Weise ex cathedra abgekanzelt, die um so unnöthiger erscheint, als sich Verfasser ja nicht in der Nothwehr befindet, sondern selbst der Angreifer ist.

Oltmanns.

Inhaltsangaben.

Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Bd. XXXV. Heft 2/3. Poulsson, Ueber Polystichumsäuren. — Danilewsky, Wirkung des Hydrochinons. — Levy und Thomas, Zur Frage der Mischinfection bei Cholera asiatica. — Cushay und Matthews, Wirkung des Sparteins.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. 1895. I. Abthlg. Nr. 9/10. G. M. Carasac, Beitrag zur Behandlung der Lungentuberculose. — A. Celli und R. Fiocca, Ueber die Aetiologie der Dysenterie. — J. Clarke, Einige Beobachtungen über die Morphologie der Sporozoen von Variola, sowie über die Pathologie der Syphilis (m. 1 Taf.). — C. Klepzoff, Zur Frage über den Einfluss niederer Temperaturen auf die vegetativen Formen des *Bacillus anthracis*. — Walthard, Ueber antibacterielle Schutzwirkung des Mucins. — H. Ward, Helminthologische Notizen. — **Nr. 11.** Max Bleisch, Ein Apparat zur Gewinnung klaren Agars ohne Filtration. — C. Hollborn, Ueber die wahrscheinliche Ursache der »Alopecia areata« (»Area celsi«). — G. Marpmann, Beitrag zur bacteriologischen Wasseruntersuchung. — W. Palmirski und Waclaw Orlowski, Ueber die Indolreaction in Diphtheriebouillonculturen. — J. Pick, Durch den Gebrauch von Jodkali erworbene Immunität von Rindern gegen die Maul- und Klauenseuche.

Chemisches Centralblatt. Nr. 13. F. Krüger, Einfluss von Kupfervitriol auf die Vergährung von Traubenmost. — J. Juhler, Umbildung eines Aspergillus in einen Saccharomyceten. — E. Hansen, Anlässlich Juhler's Mittheilung über einen Saccharomyces bildenden Aspergillus. — E. Baier, Ueber Buttersäuregährung. — R. Abel und A. Dräer, Das Hühnerei als Culturmedium für Cholera-Vibrionen. — L. Brieger, Weitere Erfahrungen über Bacteriengifte. — W. Schild, Das Auftreten von Bacterien im Darminhalt Neugeborener. — M. Kirchner, Untersuchungen von Staub auf Tuberkelbacillen. — R. Burri, Ueber Nitrification. — J. Henrici, Beiträge zur Bacteriologie des Käses. — R. Abel, Schutzkraft des Blutserums von Diphtheriereconvalescenten. — Kopp, Wachsthumsverschiedenheit einiger Spaltpilze auf Schilddrüsennährböden. — C. Timirjaseff, Natürliches und künstliches Protophyllin. — Th. Bokorny, Vergleichende Versuche über das Verhalten von Pflanzen gegen basische Stoffe. —

---

[1]) Für mich liegt dazu keine Veranlassung vor.

Wortmann.

E. Schmidt, Cholin. — J. Geergenburger, Blutfarbstoff. — Vay, Ferratin- und Eisengehalt der Leber. — Mörner, Chondroitinschwefelsäure. — Hoppe-Seyler und Araki, Einwirkung der bei O_2-Mangel ausgeschiedenen Milchsäure auf polarisirtes Licht. — P. Mohr, S-Gehalt von Keratinsubstanzen. — F. Klug, Pepsinverdauung. — **Nr. 14.** R. Sachsse, Der Löss in landwirthschaftlicher Beziehung. — Dehérain, Herbstculturen in Stoppelfeldern.

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Heft 5/6. 1895. A. Caron, Landwirthschaftlich-bacteriologische Probleme. — R. Sachsse und A. Becker, Bestimmung des freien Fe_2O_3 im Boden. — Hilgard, Zuckerrübencultur auf Alkaliböden. — O. Loew, Untersuchungen aus dem agricultur-chemischen Laboratorium der Universität Tokio. — Behrens, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Tabakpflanze.

Skandinavisches Archiv für Physiologie. V. Bd. Heft 4—6. S. G. Hedin, Ueber die Einwirkung einiger Wasserlösungen auf das Volumen der rothen Blutkörperchen. — Idem, Ueber den Einfluss von Salzlösungen auf das Volumen der rothen Blutkörperchen. — Idem, Die osmotische Spannung des Blutes.

Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien. Nr. 2. L. Linsbauer, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Caprifoliaceen (m. 1 Taf.).

Annals of Botany. XXXIII. Massee, A Revision of the genus *Cordyceps* (with 2 pl.). — P. Groom, On a new Saprophytic Monocotyledon. — W. Keeble, The hanging foliage of certain Tropical Trees (with 1 pl.). — V. Haecker, The reduction of the chromosomes in the sexual cells. — W. Wasdell, On the comparative anatomy of certain species of the genus *Christisonia* (with 2 pl.). — Boodle, Spores in a specimen of *Tempskya*. — W. Hemsley, Description of some new plants of eastern Asia (with 2 pl.).

Bulletin of the Torrey Bot. Club. Nov. 1894. A. Hollick, Wing-like appendages on petioles of *Liriophyllum* et *Liriodendron* (with 2 pl.). — J. Small, *Oxalis recurva* e *O. grandis* (2 pl.). — Id., Species of *Polygonum*. — T. Kearney, New Florida plants. — H. Rusby, *Lophopappus* e *Fluckigeria*. — **Decemb.** E. Sturtevant, Notes on Maize. — T. Allen, Japanese Characeae. — Id., *Chara sejuncta*. — Best, *Orthotrichum gymnostomum*. — **January 1895.** J. Baenhart, Family Nomenclature. — A. Vail, Revision of *Cracca*. — Britton, Revision of *Scouleria*. — J. Small, Botany of S. E. U. S. *Henduson* Botany of Idaho. — **Febr.** Ellis and Everhardt, New Ustilagineae et Uredineae. — T. Allen, Japanese Characeae. — J. Small, Hybrids Oaks.

Botanical Gazette. February. J. Coulter, Composita from Guatemala (2 pl.). — L. Underwood, Distribution of N. American *Marchantiaceae*. — H. Campbell, Sexual organs of *Pteridophyta*.

Botanical Magazine. Nr. 96. Shirasaua, Neue Coniferenart. — Fujii, Löw's Energy of the living Protoplasma. — Sawada, Plants employed in the Japanese Pharmacopoeia.

Journal de Botanique. 9. Année. Nr. 1. M. F. Boergesen, Sur l'anatomie des feuilles des plantes arctiques. — L. Géneau de Lamarlière, Catalogue des Cryptogames vasculaires et des Muscinées du Nord de la France.

Journal of Botany. Nr. 388. E. Baker, Revision of the African Species of *Eriosema*. — Moyle Rogers, On the Rubi List in »London Catalogue«, ed. 9. (concl.) — E. Marshall, Two Hybrid Epilobia new to Britain. — A. Bennett, New South American Species of *Polygala*. — E. Linton, *Alchemilla vulgaris* and its segregates.

Journal Linn. soc. Nr. 210. R. Spruce, Hepaticae Elliottianae (11 pl.). — A. Rendle, Contributions to Flora of E. Tropical Africa (4 pl.).

Bulletin de l'Herbier Boissier. Février. J. Müller, *Graphideae Eckfeldianae*. — N. Patouillard et G. de Lagerheim, Champignons de l'Équateur (1 pl.). — Orientalische Pflanzenarten. — H. Christ, Monstruosité de *Reseda lutea*.

La Nuova Notarisia. September—October. P. Pero, I laghi alpini Valtellinesi. — F. Schmitz, Kleinere Beiträge zur Kenntniss der Florideen.

Minnesota Botanical Studies. Bulletin Nr. 9. Part 5. March 1895. Ed. P. Sheldon, Compilation of record of some Minnesota flowering plants. — Josephine E. Tilden, List of fresh-water algae collected in Minnesota during 1894. — A. P. Anderson, The grand period of growth in a fruit of *Cucurbita pepo* determined by weight. — J. M. Holzinger, A preliminary list of the Mosses of Minnesota.

Bulletin des travaux de la Société Botanique de Génève. Nr. 7. Décembre 1894. G. Beauverd, Herborisations dans la chaîne des Aravis. — J. Briquet, Le Mont Vuache, étude de floristique. — A. Schmidely, Une nouvelle Rose hybride. — Id., Note sur le *Dentaria digitata* × *pinnata*. — Fr. Crépin, Les Roses du Mont-Salève. — Ch. Ed. Martin, Contribution à la flore mycologique genevoise. — Ph. Paiche, Observations sur quelques espèces critiques du genre *Hieracium*. — J. Briquet, Additions et corrections à la monographie du Mont Vuache.

Malpighia. VIII. Bd. Nr. 10—12. E. Levier, Néotulipes. — V. Peglion, Contribuzione alla conoscenza della Flora Mycologica Avellinese. — O. Penzig, L'Acclimazione di piante epifitiche nei nostri giardini (con tav.). — O. Penzig, Note di Biologia vegetale (con 2 tav.). — P. A. Saccardo, Contribuzioni alla Storia delle Botanica Italiana. — O. Mattirolo, Necrologia di E. Rostau.

Neue Litteratur.

Annales et Résumé des travaux de la Société nantaise d'horticulture. Année 1894. 2. trimestre. Nantes, impr. Mellinet et Ce. In 8. 114 à 229 p.

Bellair, G., et V. Bérat, Les Chrysanthèmes: description, histoire, culture, emploi. 3. édit., revue, corrigée et augmentée. Paris, libr. O. Doin. 1894. In 18. 111 p. avec fig. (Bibliothèque d'horticulture.)

Brandt, P., Pharmacognostische Studien über einige, bis jetzt noch wenig bekannte Rinden. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 61 S.

Chodat, R., et J. Huber, Recherches expérimentales sur le *Pediastrum Boryanum*. (Aus: »Berichte der schweiz. botan. Gesellsch.) Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 15 S. m. 1 Taf.

Dixon, H. H., On the vegetative Organs of *Vanda Teres*. (Proceedings of the Royal Irish Academy. 3. Ser. Vol. III. Nr. 3.)

Garola, C. V., Les Céréales. Paris, Firmin-Didot. In 8. 819 p. avec fig. (Bibliothèque de l'enseignement agricole.)

Girod, P., Manipulations de botanique. Guide pour les travaux d'histologie végétale et l'étude des familles végétales. 2. éd. revue et augmentée. Paris, lib. J. B. Baillière et fils. In 8. 104 p. et 35 pl.

Günther, S., Die Phänologie, ein Grenzgebiet zwischen Biologie und Klimakunde. (Sep.-Abdr. aus »Natur und Offenbarung«. 41. Bd. Münster i. W. 1895.)

Hempel, O., Das Herbarium. Praktische Anleitung zum Sammeln, Präpariren und Konserviren von Pflanzen für ein Herbarium von wissenschaftlichem Werthe. Berlin, R. Oppenheim. 12. 95 S. m. 32 Fig.

Hess, R., Eigenschaften und forstliches Verhalten der wichtigeren in Deutschland einheimischen und eingeführten Holzarten. 2. Aufl. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 16 und 238 S.

Hest, J. J. v., Bacterienluftfilter und Bacterienluftfilterverschluss. Jena, Gustav Fischer. 8. 31 S.

Hick, Th., *Kaloxylon Hookeri* Will., und *Lyginodendron Oldehamium* Will. (Aus Manchester Lit. a. Phil. soc. Vol. 9. Nr. 3. 8. Manchester 1894/95.)

Huth, E., Flora von Frankfurt a. Oder und Umgegend. Zum Gebrauche in Schulen und auf Excursionen bearbeitet. Frankfurt a. O., H. Anders & Co. 8. 16 u. 212 S. m. 95 Abbildgn.

Kurtz, F., Contribuciones á la Palaeophytologia Argentina. I—II. 8. (S. A. aus Revista del Museo de la Plata. Bd. II. p. 117 ff. La Plata 1894.)

Laplanche, M. C. de, Dictionnaire iconographique des champignons supérieurs (hyménomycètes) qui croissent en Europe, Algérie et Tunisie, suivi des tableaux de concordance (pour les hyménomycètes) de Barrelier, Bastch, Battara, Bauhin, Bolton, Bulliard etc. Paris, Paul Klincksieck. In 18. 544 p.

Mainguet, L., Les Fraisiers des quatre saisons; leur culture par semis. Nantes, impr. Mellinet et Ce. In 8. 15 p. (Société nantaise d'horticulture.)

Mottet, S., Guide élémentaire de multiplication des végétaux. Etude des différents moyens d'effectuer les semis, boutures, marcottes, greffes et divisions. Paris, O. Doin. In 18. 199 p. avec 85 fig. (Bibliothèque d'horticulture.)

Nawaschin, S., Ueber die gemeine Birke und die morphologische Deutung der Chalazogamie. M. 6 Taf. u. 1 Holzschn. (Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. VII. sér. Tome XLII. Nr. 12.)

Planchon, G., et E. Collin, Les Drogues simples d'origine végétale. T. 1er. Paris, O. Doin. In 8. 812 p. avec 626 fig., la plupart originales.

Schneider, P., Die Bedeutung der Bacterienfarbstoffe für die Unterscheidg. der Arten. (Aus: Arbeiten des bacteriolog. Instituts der grossh. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 30 S. m. 2 Taf.

Unverhau, W., Ein Beitrag zur forensischen Chemie einiger stickstofffreier Pflanzenstoffe. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 94 S.

Weiss, J. E., Grundriss der Botanik. Ein Leitfaden für den botanischen Unterricht zum Gebrauche an Mittelschulen und zum Selbstunterricht. München, Dr. E. Wolff. gr. 8. 8 und 279 S. m. 412 Abbildgn.

Will, H., Vergleichende Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefe. (Sep.-Abdr. a. d. Zeitschrift f. d. ges. Brauwesen. 18. Bd. 1895.)

Personalnachricht.

Dr. August Schilling aus Eich in Rheinhessen hat sich an der technischen Hochschule in Darmstadt für Botanik habilitirt.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Soeben erschienen:

Geogenetische Beiträge

von

Dr. Otto Kuntze.

Mit 7 Textbildern und 2 Profilen.

In gr. 8. 1895. 77 Seiten. Brosch. Preis: 3 Mk.

Verlag von PAUL PAREY in Berlin SW, Hedemannstr. 40.

Soeben erschien: [21]

Garcke's

Illustrierte Flora

von Deutschland.

Zum Gebrauche auf Exkursionen, in Schulen und zum Selbstunterricht.

17. Auflage,

vermehrt durch

759 Abbildungen.

In Leinen gebunden, Preis 5 Mark.

In sechzehn starken Auflagen hat sich das berühmte Buch stets wachsenden Beifalls erfreut, obgleich ihm Eines fehlte:

Abbildungen.

Diese neue, siebzehnte Auflage wurde illustriert durch **759**, eigens für dieses Buch gezeichnete Abbildungen charakteristischer Repräsentanten jeder Gattung.

Trotz dieser Bereicherung und einer Vermehrung um zwölf Druckbogen wurde der Preis des gebundenen Buches nur um eine Mark, also auf **5 Mark** erhöht.

Gegen postfreie Einsendung des Betrages erfolgt die Zusendung postfrei.

Botanisir-

Büchsen, -Spaten und -Stöcke.

Lupen, Pflanzenpressen;

Drahtgitterpressen Mk. 3.—, zum Umhängen Mk. 4,50.

Neu! mit Druckfedern Mk. 4,50.

Illustr. Preisverzeichniss frei! [22]

Friedrich Ganzenmüller in Nürnberg.

Mayer & Müller, Berlin W., Markgrafenstr. 51, bieten in guten Exemplaren an:

Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik Bd. 6—26. 1876—1894. (922 Mk.) für 390 Mk.

—— Dieselben. Bd. 12—26. 1879—1894. (741 Mk.) für 250 Mk. [23]

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 10.** 16. Mai 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Forts.) — R. Hartig, Doppelringe als Folge von Spätfrost. — Karl Schumann, Lehrbuch der systematischen Botanik, Phytopaläontologie und Phytogeographie. — A. Tschirch und O. Oesterle, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. — A. Maurizio, Zur Entwickelungsgeschichte und Systematik der Saprolegnieen. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.** — **Anzeige.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVIII. Paris 1894. I. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 486. Sur les caractères internes de la graine des Vignes et leur emploi dans la détermination des espèces et la distinction des hybrides. Note de M. G. Chauveaud.

Die Samenstruktur kann zur Unterscheidung der Rebensorten benutzt werden und zwar erstens die Form und Dicke der Schale, die Stellung der Wände und die Form des Lumens ihrer Zellen, zweitens die Form des Sameninhaltes, speciell des Wurzelendes, drittens die Form des Embryos.

So sind z. B. *Vitis riparia* und *rupestris* folgendermaassen zu unterscheiden: Die Dicke der Sklerenchymschicht der Schale erreicht bei *V. riparia* 200 μ und überschreitet bei *V. rupestris* 300 μ. Das Wurzelende ist bei *V. riparia* dick, kurz und abgerundet, bei *V. rupestris* dünn, lang und spitz. Die Cotyledonen sind bei *V. riparia* viel breiter als die Axe und verbreitern sich schon an der Basis plötzlich; bei *V. rupestris* gehen sie allmählich in die Axe über und sind kaum breiter als diese. Bei *V. riparia* ist die Axe viel kürzer wie die Cotyledonen, bei *V. rupestris* viel länger. Z. B. soll die Differenz der Dicke der Sklerenchymschicht nach dem Anfeilen des Samens leicht mit blossem Auge oder der Lupe zu sehen sein und zur Diagnose genügen.

Die Beachtung des Baues des Samens erhält noch grössere Bedeutung bei Hybriden. Was erstens die von einer bereits hybriden Pflanze stammenden Samen anlangt, so sind z. B. die Samen der Hybride Nr. 107 von Millardet, die durch eine Befruchtung von *rupestris* mit *cordifolia* entstanden ist, äusserlich denen von *cordifolia* sehr ähnlich, unterscheiden sich davon aber durch dünnere Chalaza und Raphe. Die Dicke der Schale zeigt dabei den Einfluss von *rupestris* an; das Wurzelende des Sameninhaltes besitzt einen langen und spitzen Schnabel, wie die Mutterspecies, während *V. cordifolia* keinen Schnabel hat. Die Eigenschaften des Embryos sind aus denen beider Eltern gemischt. Die Cotyledonen erinnern ganz an den Vater, während Form und Länge der Axe den Einfluss der Mutter anzeigen.

Was Samen anbetrifft, die das directe Product einer Hybridisation sind, so betont Verf. im Gegensatz zu anderen Autoren, dass die äusseren Charaktere die der Mutter sind. Die Hybridisation kann man dagegen im Innern der Samen, hauptsächlich am Embryo nachweisen, doch sehen die letzteren bei Samen derselben Ernte sehr verschieden aus und erinnern bald mehr an den Vater, bald mehr an die Mutter, bald an beide.

p. 545. Sur certains princips actifs chez les Papayacées. Note de M. Léon Guignard.

Im Anschluss an seine früheren Untersuchungen an Cruciferen und verwandten Familien findet Verf., dass Papayaceen, besonders *Carica Papaya*, dann auch *C. condinamarcensis*, *Vasconcellea quercifolia* Körper enthalten, die dieselben Eigenschaften wie Myrosin und myronsaures Kali haben. Beide Körper sind auch hier in getrennten Zellen enthalten, so dass das S und N enthaltende ätherische Oel erst beim Zerreiben der Gewebe entsteht. Bei *Carica Papaya* ist besonders die Wurzel reich an den genannten Stoffen. Das Papayin und das Carpaïn, welches Ferment neuerdings in den Blättern von *Carica Papaya* gefunden wurde, haben nichts mit den erwähnten Körpern zu thun. Letztere kommen nicht im Milchsaft der Papayaceen, sondern in Parenchymzellen vor. Die Vertheilung des

Ferments und Glukosids in den Samen der Papayaceen erinnert an die der Cruciferen.

Beiläufig erwähnt Verf., dass die Rübennematode in Paris die *Carica Papaya*, aber nicht die oben erwähnten beiden anderen Papayaceenspecies angriff. Da dieses Thier auch gern auf die bekanntlich als Fangpflanzen benutzten Cruciferen geht, so hat es sich vielleicht die *Carica Papaya* wegen des darin reichlicher enthaltenen, auch in den Cruciferen vorkommenden ätherischen Oels ausgesucht.

p. 547. La reproduction sexuelle des Mucorinées. Note de MM. A. Dangeard et M. Léger.

Die Verf. untersuchten die Zygosporen von *Sporodinia grandis*, die meist in Schnitte zerlegt, theilweise auch in Collodium zerdrückt oder ganz mit Reagentien behandelt wurden. An der jungen tonnenförmigen Zygospore zeigen sich bald die Anfänge der warzigen Skulpturen auf der Oberfläche. Das Plasma ist zu dieser Zeit dicht und homogen; darin liegen mehrere hundert Kerne mit Nucleolen und Kernmembranen. Die die beiden Gameten anfangs noch trennende Membran wird resorbirt; die seitlichen Membranen der Zygospore besitzen je einen centralen braunen Fleck und sind siebartig durchlöchert, wodurch die Communication mit den Traggliedern erleichtert wird, die noch lange Plasma und Kern führen. Das Plasma bildet noch eine eigene Membran; zu dieser Zeit zeigen Färbepräparate, dass das Plasma eine Netzstructur besitzt, deren Maschen in der Nähe der sich neu bildenden Membran enger sind. In diesem Plasma liegen zwei Sorten Kerne, grössere und kleinere. Später, wenn sich schon Fettansammlung in der centralen Vacuole findet, bemerkt man in dem diese umgebenden Protoplasma nur noch eine Sorte Kerne, die schliesslich auch nicht mehr nachzuweisen ist.

In der reifen Zygospore umgiebt das Plasma den grossen Oeltropfen nur als dünne Schicht, die stellenweise Vacuolen führt. Wenn diese Schicht keine Kerne führt, so enthält die der Doppelfärbung unterworfene Zygospore einen grossen elliptischen vacuolenführenden, rothgefärbten Körper, während im violetten Plasma rothumhüllte Blasen sich befinden. Oder es findet sich in der Zygospore ein dichter tiefrother kugeliger Körper, der eine ungefärbte Hülle hat. Das Plasma ist dann violett gefärbt. Oder die Zygospore zeigt zwei grosse Kugeln, die das Aussehen der mit Nucleolen versehenen Kerne der höheren Pflanzen vortäuschen.

In den Zygosporen eines Mucor umgab eine dicke, ungefärbte, concentrisch gestreifte Hülle das Plasma, ein Bild, welches den Querschnitt von 4—5 inneren Verlängerungen der Zygosporenmembran vorstellt.

Zu untersuchen wäre an den Vorstadien der Keimung der Zygosporen, ob die Kerne der neuen Pflanze wirklich aus einem einzigen geschlechtlichen Kern stammen und die anderen nur zur Ausbildung der Membran und der Reservestoffe dienten. Die jungen Zygosporen enthalten übrigens im Plasma verstreute Mucorinkrystalle.

p. 549. Symbiose de l'Heterodera radicicola avec les plantes cultivées au Sahara. Note de MM. Paul Vuillemin et C. Legrain.

Die meisten Gemüsepflanzen in El Oued erwiesen sich als von *Heterodera radicicola* befallen, und zwar war dies sowohl bei den seit lange von den Eingeborenen cultivirten Arten wie *Daucus*, *Allium*, Kohlrüben (Navet), wie bei den aus Frankreich eingeführten (Runkelrübe, Sellerie, *Solanum melongena*) der Fall. Die Wurzeln von *Allium Cepa* zeigten die auch von anderen von *Heterodera* befallenen Monocotylen beschriebenen spindelförmigen Anschwellungen, die der Dicotyledonen sind bedeckt mit abgerundeten varikösen Erweiterungen. Die arabischen Kohlrüben und Carotten, die regelmässig von der *Heterodera* befallen worden, sind schlechter wie die aus importirten Samen gezogenen, während die Runkelrüben, *Solanum*, Tomaten und Sellerie sich desto besser entwickeln sollen, je mehr sie von *Heterodera* befallen sind. Den Grund dieser auffallenden Erscheinungen finden Verf. in Folgendem: In der Umgebung der Aelchen schwellen die jugendlichen Gefässe des primären und secundären Holzes vor ihrer Differenzirung und Verholzung zu wasserreichen Blasen an, deren Wand collenchymatisch wird. Die Kerne dieser Zellen vergrössern und vermehren sich bis zu 50 und mehr in jeder Zelle. Diese Blasen, die bei *Beta vulgaris*, *Apium*, *Solanum Melongena*, *Lycopersicum esculentum* vorkommen, dienen als Wasserreservoire und ermöglichen den befallenen Pflanzen deshalb in dem trocknen sandigen Boden ein besseres Gedeihen. Bei Kohlrüben und Carotten dagegen sind die Blasen zwar auch Anfangs vorhanden, sie werden aber durch die schnelle Entwickelung der nicht umgewandelten Gefässe und des Parenchyms bald zerdrückt, oder sie theilen sich in Tochterzellen, die sich mit Stärke füllen und deren Membranen theilweise verholzen.

Die *Heterodera* lebt mit den ersterwähnten Pflanzen also in El Oued in typischer Symbiose. Nebenbei bemerken die Verf., dass in El Oued die Leguminosen wegen der Trockenheit keine Knöllchen bekommen, während dies in der Nähe auf etwas feuchterem Standorte der Fall ist.

p. 589. Contribution à l'étude des levures. Note de MM. P. Hautefeuille et A. Perry.

Bei der spontanen Gährung verschiedener Weine

der côtes de Nuits et de Beaune fanden die Verf. drei Sorten Hefen. Die erste bestand aus Apiculatus-Formen, die in 4 von 12 Fällen die Gährung auch zu Ende geführt haben sollen. In den 8 übrigen Fällen, die bis 30° standen, führten Hefen des zweiten, des kräftigeren Ellipsoideus-Typus die Gährung zu Ende. Die Verf. wollen dies auf eine höchst sonderbare Weise erklären: Sie glauben, dass die Apiculatus-Hefen nur eine bestimmte Reihe von Generationen zu bilden vermögen, und schliessen dies daraus, dass eine Hefe 20 Umzüchtungen hindurch in Röhrchen wuchs, dann aber nicht mehr. Die Hefen der dritten Gruppe sind Ellipsoideus-Formen; in neutralem oder wenig saurem Most wachsen sie wie Oberhefe und sind rosa bis tief weinroth gefärbt; meist scheinen diese Hefen wenig kräftig zu sein, einmal sahen die Verf. aber sie die Gährung zu Ende führen. Die Färbung der Membran dieser Hefen rührt entweder von einer gleichmässig rothen Hülle, oder kleinen warzenförmigen rothen, immer zahlreicher werdenden Gebilden her (? Niederschläge?). In diesen Hefen finden die Verf. oft schon in jugendlichem Alter der Zellen je eine stark glänzende Kugel, die schliesslich das Zelllumen fast ganz ausfüllt, wenn man die frische Hefe auf ein Stück feuchte Kreide bringt. Die mit einer Membran versehene Kugel soll schliesslich austreten und ihr Inhalt in kleine Sporen zerfallen, die frei werden. Werden dagegen die schon die Kugeln enthaltenden Hefezellen wieder in Most gebracht, so wird die Kugel wieder kleiner, ohne zu verschwinden. Die Verf. beobachteten auch eine Hefe, die schon in Most bei 25° in den ersten Tagen der Gährung Sporen bildete.

p. 601. Sur des épis de maïs attaqués par l'Alucite des céréales dans le midi de la France. Note de M. A. Laboulbène.

In Maisähren von der spanischen Grenze fand Verf. *Sitotroga cerealella* Olivier, die richtige teigne des grains nach Réaumur, wofür fälschlich auch *Tinea granella* L. erklärt wird. Die Raupe der letzteren lebt aber in einem Seidengeflecht auf der Aussenfläche der in Haufen liegenden Körner, erstere in denselben. Die *Sitotroga* aus Mais sind grösser wie die aus Getreide, nämlich 7—9 mm lang, ihre Flügelweite 14—18 mm. Die äusseren Flügel sind blassockergelb mit glänzenden Reflexen. Die geschlossenen Flügel werden gegen den Nathrand genähert flach dachartig getragen, ihr Ende ist aber nicht hahnenschwanzartig gehoben. Das Thier schlüpft 8—10 Tage nach der Eiablage aus, der Larvenzustand dauert 20—25 Tage, der Nymphenzustand 8—10 Tage. Der geschlechtsreife Zustand wird im Ganzen also in 50—60 Tagen erreicht. Die Thiere erscheinen hauptsächlich im Juni und dann wieder im Juli—August. Die Eier

werden auf die Aehren oder die Körnerhaufen gelegt. Die Larve ist nach dem Ausschlüpfen roth und wird dann weiss mit braunem oder rothem Kopf. Das Korn, in welches das Thier eingedrungen ist, bleibt eventuell in der Erde ohne zu keimen liegen und ernährt das Thier, bis es als Schmetterling auskriecht. Dabei stösst es das dünne Häutchen, welches das Ende des Frassganges noch bedeckt, heraus. Die Larve dringt in das Korn nahe der Anheftungsstelle ein. Ein kleiner Cocon hüllt das Thier ein, welches seine letzte Verwandlung im Korn erwartet. Bei der Auswahl des Saatgutes soll man die auf Wasser schwimmenden Körner, welche das Thier enthalten, ausscheiden und diese kochen, um das Thier zu tödten. Man kann auch das Saatgut mit schwefliger Säure oder Schwefelkohlenstoff behandeln und die das Thier enthaltenden Körner durch Trieure entfernen.

p. 604. Influence des sels de potassium sur la nitrification. Note de MM. J. Dumont et J. Crochetelle.

Nachdem die Verf. neulich (Comptes rendus t. CXVII, p. 670) den günstigen Einfluss der Kalidünger auf die Nitrification in kalkreichen Böden gefunden haben, untersuchen sie jetzt in der gleichen Weise kalkarme Böden, und zwar einen Heideboden von 185‰ Humus und 2,85‰ kohlens. Kalk (calcaire). Die Proben standen bei 25° und wurden mit destillirtem Wasser feucht gehalten.

Stickstoff in 20 Tagen in kg Heideerde nitrificirt

Kohlens. Kali %	Salpeterstickstoff in mg	Schwefels. Kali %	Salpeterstickstoff in mg
0	24	0	25
0.1	47	0.5	50
0.5	65	1.0	19
1.0	94	1.5	24
1.5	156	2.0	19
2.0	188	2.5	20
2.5	238	3.0	27
3.0	313	3.5	25
3.5	282	4.0	29
4.0	348	4.5	20
4.5	438	5.0	18
5.0	407		
6.0	375		

Die günstige Wirkung des Carbonates tritt also auch hier klar hervor. Die zulässige Maximaldose ist bei verschiedenen Böden verschieden, bei armen Böden am niedrigsten. Merkwürdigerweise ist das Sulfat hier wirkungslos, während es in kalkreichen Böden sehr gut wirkt. Die Verf. versuchten daher, ob das Sulfat in Heideerde wirkt, wenn man gleichzeitig kohlensauren Kalk zusetzt:

Stickstoff in 1 Monat in 1 kg Heideerde nitrificirt

15. Januar bis 15. Februar.			1. Februar bis 1. März		
Kohlens. Kalk %	Schwefels. Kali %	Salpeterstickstoff mg	Kohlens. Kalk %	Schwefels. Kali %	Salpeterstickstoff mg
0	0	25	0	0	26
2.5	0	28	2.5	0	30
2.5	0.25	62	2.5	0.5	75.6
2.5	0.50	66	2.5	1.0	91.3
2.5	0.75	82	2.5	1.5	107.1
2.5	1.0	101	2.5	2.0	129.1
2.5	1.5	116	2.5	2.5	151.2
2.5	2.0	126	2.5	3.0	173.2
2.5	2.5	135	2.5	4.0	163.8
2.5	3.0	144	2.5	5.0	189.0

Bei Zusatz von kohlensaurem Kalk wirkt also das Sulfat und zwar deshalb, weil dabei letzteres sofort in Carbonat übergeführt wird. Wenn die Heideerde nur mit Sulfat versetzt wird, so filtrirt Flüssigkeit ungefärbt hindurch, während bei Zusatz von kohlensaurem Kalk die Flüssigkeit desto tiefer gefärbt ist, je mehr Sulfat zugesetzt wurde, weil sich eben kohlensaures Kali gebildet hat und dies Humussubstanzen löst. Diese Umwandlung ist durch das Auftreten von Gips nachzuweisen.

Gärtner, welche humusreiche Erden verwenden, können also dieselben schnell nitrificiren, wenn sie nicht ausgelaugte Asche oder schwefelsauren Kali unter eventueller Kalkbeigabe zufügen. Durch fleissiges Begiessen und Umarbeiten des Kompostes können die organischen stickstoffhaltigen Körper, die sonst so schwer assimilirbar sind, nitrificirt werden.

p. 607. Sur la fécondité de la Persicaire géante (*Polygonum sachalinense*). Note de M. Ch. Baltet.

Das *Polygonum sachalinense*, welches von Doumet-Adanson als widerstandsfähige, ertragsreiche Futterpflanze empfohlen wurde (Comptes rendus 12. Juni 1893), hat im warmen Sommer 1893 in der Gärtnerei des Verf. Samen getragen.

p. 607. Recherches physiologiques sur les Champignons. Note de M. Pierre Lesage.

Der Verf. findet, dass Schimmelpilze und speciell *Penicillium glaucum* desto schneller wachsen, je höher die Tension des Wasserdampfes ist. Wenn z. B. Gelatineplatten mit *Penicillium*sporen einerseits über Wasser, andererseits über concentrirter Kochsalzlösung in verschiedener Höhe in offenen Gefässen aufgestellt wurden, so keimten über dem Wasser die Sporen desto früher, je näher sie dem Wasser waren, auf derselben Höhe aber keimten sie immer über dem Kochsalz später wie über dem Wasser. Aehnlich verhält es sich mit dem Wachsthum des Mycels, dem Erscheinen der Conidienträger etc. Merkwürdigerweise keimte *Penicillium* in einem luftdicht verschlossenen Gefäss, auf dessen Boden sich Wasser befand, auch je nach der Höhe über dem Wasser verschieden, so am 3. Tage auf Platte 1 und 2, am 10. auf Platte 6 und 7, am 20. auf Platte 11, wenn die Platten 2 cm von einander entfernt waren. Der Verf. kann sich dies nur unter der Annahme erklären, dass der Wasserdampf in dem Behälter sich nur allmählich entwickelt und nur äusserst langsam die Maximaltension erreicht wird.

p. 610. Sur le *Cedroxylon varolense*. Note de MM. B. Renault et A. Roche.

Von der Gattung *Cedroxylon* der fossilen Coniferen, deren Holzbau dem der heutigen *Abies*, *Cedrus* und *Tsuga* entspricht, beschreiben Verf. eine neue in Varolle bei Autun gefundene Species, von welcher Stammstücke und besser erhaltene Aestchen vorhanden sind. *Cedroxylon* kommt also auch im autumnien noch vor.

(Fortsetzung folgt.)

Hartig, Rob., Doppelringe als Folge von Spätfrost.

(Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschr. IV, Heft 1.)

Verf. erhielt eine Anzahl junger 2½—4jähriger Kiefern zur Untersuchung, deren wohl entwickelte Maitriebe durch Spätfröste beschädigt waren. Aeusserlich unterschieden sie sich von gesunden Pflanzen durch Schlaffheit der jungen Triebe und durch eine gebräunte, theilweise geschrumpfte Rinde. Das ganze Aussehen erinnerte stark an die durch *Caeoma pinitorquum* hervorgerufenen Krankheitserscheinungen. Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes Bild: Das Mark fast völlig getödtet

(daher die Schlaffheit der Triebe), das junge Holz ebenfalls, die Siebhaut im ganzen Umfange wohl erhalten, die Rinde theilweise und zwar an den gebräunten Stellen abgestorben. Der lebend gebliebene Siebtheil bildete bis Mitte Juni schon einen neuen Holzring, so dass am diesjährigen Triebe zwei Ringe, durch eine feine bräunliche Linie getrennt, sichtbar wurden. Vergleichende Untersuchungen an Nadelhölzern aus bekannten Frostlagen zeigten, dass die Doppelringe sich ungemein häufig finden. Ihre Bildung kann nur stattfinden, wenn zur Zeit der Frostwirkung schon junges Holz vorhanden war. Durch die sich bildenden Eismassen werden die cambialen Holzzellen zusammengepresst und zerrissen, die Markstrahlzellen bleiben aber lebend und füllen später durch einfache Ausbauchung, oder durch Zellvermehrung die Lücken aus, welche durch das Eis in dem nachbarlichen Gewebe entstanden sind. Mit dem Aufthauen formt die Siebhaut ein neues Cambium, das zunächst parenchymatische Zellen mit sehr grossen einfachen Tüpfeln (Wundparenchym) bildet, diesem folgen dünnwandige, mit Hoftüpfeln versehene, kurze Trachëiden von parenchymatischem Charakter, die dann allmählich in normal gebaute Trachëiden übergehen.

Bei geringen Frostschäden kommt es nur zu einer theilweisen Doppelringbildung, bei stärkeren zeigen die Markstrahlen meist eine knieförmige Ablenkung von ihrer ursprünglichen Richtung.

Die Untersuchung anderer Nadelhölzer ergab noch einige besondere Eigenthümlichkeiten. Bei der Fichte führt das Wundparenchym häufig Harzkanäle, welche dann ringförmig die Frostzone umgeben. Bei der Lärche fanden sich ähnliche Erscheinungen. Die Lawson-Cypresse zeigte in der Siebhaut eine Reihe von abnormen Harzkanälen, welche wahrscheinlich ebenfalls dem Froste zuzuschreiben sind.

Mit vorschreitender Borkebildung wächst die Widerstandsfähigkeit, so dass Doppelringbildung infolge Frostes nur bei ganz jungen Trieben stattfindet. Albert.

Schumann, Karl, Lehrbuch der systematischen Botanik, Phytopaläontologie und Phytogeographie. Mit 193 Figuren und einer Karte in Farbendruck. Stuttgart, F. Enke. 1894. gr. 8. 12 u. 705 S.

Nach einer kurzen historischen Einleitung von 15 Seiten über die Entwickelung des Pflanzensystems behandelt Verfasser die Kryptogamen auf 223, die Phanerogamen auf 299, die Phytopaläontologie auf 74, die Phytogeographie auf 90 Seiten.

Ref. hat den Eindruck gewonnen, dass dem Verfasser damit eine Aufgabe gestellt war, die sich innerhalb eines Bandes von mässigem Umfange nicht vollständig bewältigen liess. Die Darstellung ist nothgedrungen dadurch zu einer etwas skelettartigen geworden, der es vielfach an Fleisch und Blut fehlt. Vielleicht wäre es besser gewesen, wenn die zahlreichen kleineren und unwichtigeren Familien, die alle zusammen einen nicht unerheblichen Raum einnehmen, ganz fortgelassen oder höchstens mit Namen angeführt worden wären. Wenn z. B. bei den Datiscaceae (S. 439) steht: »Kräuter und Holzgewächse mit einfachen oder gefiederten Blättern und kleinen, in Trauben geordneten, getrenntgeschlechtlich 2häusigen Blüten. *Datisca Cannabina* ist im Orient heimisch«, so erfährt man hieraus so wenig, dass die ganze Stelle ebenso gut hätte fortbleiben können. Dasselbe gilt von vielen anderen, ähnlichen Stellen. Der durch Fortlassung solcher Angaben gewonnene Raum hätte zur eingehenden Schilderung einzelner wichtiger Pflanzen aus wichtigen Familien verwendet und dadurch zur Gewinnung anschaulicherer Vorstellungen von hervorragenden Typen nutzbar gemacht werden können.

Dass Verfasser bei zahlreichen Familien auch deren vorweltliche Vertreter berücksichtigt, ist nur zu loben und gerade, weil noch ein besonderer Abschnitt über die Phytopaläontologie folgt, besonders nutzbringend.

Das System, in welches der Verfasser den Leser, trotz der oben gemachten Ausstellungen, mit Nutzen einführt, ist das in Engler's und Prantl's natürlichen Pflanzenfamilien niedergelegte, das immer mehr auch an praktischer Bedeutung gewinnt, da es neuerdings auch ausserhalb Deutschlands Anerkennung und Anwendung findet. Haben sich doch kürzlich die nordamerikanischen Botaniker dahin geeinigt, es ihrer grossartig geplanten Systematic Botany of North America zu Grunde zu legen, und dadurch den Beweis geliefert, dass sie von dem etwas verknöcherten und wissenschaftliche Fortschritte in der Systematik hemmenden Standpunkt frei wird, mit dem die Engländer an ihrem Bentham-Hooker unentwegt festhalten und überlegen lächelnd auf die »Deutschen Professoren« herabsehen, »von denen fast jeder sein eigenes System befolge«. Vom rein praktischen Standpunkte aus ist ja das englische conservative Verfahren vorzuziehen, für die Wissenschaft förderlicher ist aber jedenfalls die in Deutschland bisher immer ununterbrochen gebliebene Weiterarbeit am natürlichen System. Wenn jetzt das Schumann'sche Lehrbuch dazu beiträgt, dass durch allgemeinere Annahme des Engler'schen Systems auf längere Dauer eine Art von Compromiss zwischen den praktischen Anforderungen, denen Stabilität

des Systems erwünscht ist, und dem wissenschaftlichen Fortschritt, der das System beständig weiter auszubauen strebt, so wird das schwerlich ein Nachtheil sein. Ist doch das Engler-Prantl'sche Werk in der ganzen Art seiner Entstehung und natürlichen Entwickelung ein Zeugniss dafür, dass hiermit nicht ein starres und unwandelbares Gerüst angestrebt wurde, zu welchem die Engländer das »Standard work« ihrer Nation zu gestalten in Gefahr sind. Andererseits aber wird der Besitz eines eigenen, grossartig angelegten Werkes über die natürlichen Pflanzenfamilien die deutsche Systematik davor bewahren, in allzu raschem Tempo beständige Aenderungen vorzunehmen und dadurch dem Lernenden das Eindringen in das natürliche Pflanzensystem zu erschweren.

Die Abbildungen des Werkes von Schumann sind zum kleinen Theile Originale, zum grösseren mit Angabe der Quelle — nur hier und da ist offenbar versehentlich die Angabe fortgeblieben — aus anderen Werken entnommen. Die beigegebene Karte giebt einen Ueberblick über die Vegetationsgebiete der Erde nach Engler.

E. Koehne.

Tschirch, A., und O. Oesterle, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. Lieferg. 5. Leipzig, T. O. Weigel Nachf. 1894. Taf. 21 bis 25 mit Text. Fol.

Die vorliegende Lieferung des Werkes, dessen erste in Nr. 24 Jahrgang 1893 dieser Zeitschrift besprochen wurde, enthält die entsprechenden Abbildungen von *Cort. granati*, *Flor. Verbasci*, *Crocus*, *Flores Calendulae*, *Flor. Carthami*, *Rhiz. Curcumae*, *Piper nigrum* und *P. album* mit ausführlicher Beschreibung der betr. Drogen. Tafeln und Text sind beide gleich gut, und das Werk dürfte sich für pharmakognostische und Nahrungsmittel-Untersuchungen vorzüglich bewähren.

Kienitz-Gerloff.

Maurizio, A., Zur Entwickelungsgeschichte und Systematik der Saprolegnieen. Inaug.-Diss.

(Sep. aus Flora. 1894. Ergänzungsband. 53 S. 3 Taf.)

Der Verf. hat einige neue um *Saprolegnia hypogyna* de Bary sich gruppirende *Saprolegnia*formen nebst einer neuen aplanetischen *Achlya* isolirt und während deren Cultur den vielbesprochenen Pflanzen noch einige allgemeiner interessirende Auffassungen abgewonnen. Rundliche, in bestimmter Weise angeordnete Anschwellungen der Fäden seiner *S. rhaetica* können sich sowohl zu Zoosporangien als zu den bekannten Conidien und zu Oogonien entwickeln, aus welcher Thatsache Verf. schliesst, dass die beiden letztgenannten Organe durch Differenzirung eines »ursprünglichen Sporangiums« nach verschiedenen Richtungen entstanden seien. Bei derselben und bei anderen Arten fand er in Oogonien, Conidien und Sporangien vom Tragfaden aus unter Einstülpung ihrer Abgrenzungswand Fäden hineinwachsen, die, wenn sie auch meist nicht individualisirten Zellen entsprangen, ihm Anlass geben, die Befruchtungsschläuche der hypogynen Antheridien vegetativen Durchwachsungen anzureihen, wie solche bei den Saprolegnien regelmässig bei der Erneuerung der Sporangien auftreten. Schliesslich nimmt Verf. noch zu der Speciesfrage in ihrer jetzigen Gestalt Stellung. Auch seine Beobachtungen zeigen Constanz der kleinsten Merkmale. Man kann es nur billigen, wenn er trotzdem nicht für jede unbedeutende Abweichung eine neue Art aufstellt, sondern sich denen anschliesst, welche aus praktischen Gründen Collectivspecies bilden.

Büsgen.

Inhaltsangaben.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiol. Abthlg. 1895. Nr. 1/2. Rockwood, Fleischsäure im Harn. — Pawlow und Schumowa Simanowskaja, Physiologie der Absonderungen. IV. — Starke, Fettgranula und eine neue Eigenschaft der $Os O^4$. — H. Koeppe, Ueber den Quellungsgrad der rothen Blutscheiben durch aequimolekulare Salzlösungen und über den osmotischen Druck des Blutplasmas. — J. Rosenthal, Ein Herzgift aus Manila. — Id., Thermoelektrische Temperaturmessungen.

Archiv für Hygiene. XXII. Bd. Nr. 4. Rontaler, Vergleichende bacteriologisch-chemische Untersuchungen über das Verhältniss des Bacillus der Cholera-Massaua zum *Vibrio Metschnikovi* u. zum Koch'schen Kommabacillus. — Bonhoff, Untersuchungen über Giftbildung verschiedener Vibrionen in Hühnereiern. — Kabrhel, Stellung des Caseins bei der Milchsäuregährung. — **XXIII. Bd. Nr. 1.** F. Basenau, Ueber die Ausscheidung von Bacterien durch die thätige Milchdrüse und über die sog. bactericiden Eigenschaften der Milch.

Archiv der Pharmacie. 233. Bd. Nr. 1/2. G. Grützen, Ueber einen krystallisirbaren Bestandtheil der *Basanacantha spinosa* var. *ferox* Schum. — W. Autenrieth, Neuer Indicator: Luteol. — Koch, Phytochemische Studien: Beiträge zur Kenntniss der mitteleuropäischen Galläpfel, sowie der *Scrophularia nodosa* L. — C. Boellinger, Glyoxylsäure. — **Nr. 3/4.** P. Zenetti, Vorkommen von Hesperidin in *Folia Bucco* und seine Krystallformen. — C. Hartwich, Falsche Senega. — C. Boettinger, Osazone der Zucker aus Sumach und Vallonen.

Berichte der pharmazeutischen Gesellschaft. Nr. 4. K. Schumann, Ueber giftige Cacteen.

Biologisches Centralblatt. Nr. 7. F. Dreyer, Ergebnisse von Forschungen in lebensgesetzlicher und mechanisch-ätiologischer Hinsicht. — Nusbaum, Einige Bemerkungen in Betreff der Entwickelungstheorie von Oskar Hertwig. — **Nr. 8.** Garbowski, Kausalanalytische Theorie der epigenetischen Evolution mit dreifacher Rhythmusharmonie in der Ontogenese. — v. Rath, Ein Fall von scheinbar bewiesener Telegonie. — Rohde, Gegenwärtiger Stand der Frage nach Entstehung und Vererbung individueller Eigenschaften und Krankheiten.

Botanisches Centralblatt. Nr. 14. Bokorny, Ueber den Einfluss des Calciums und Magnesiums auf die Ausbildung der Zellorgane. — **Nr. 15.** Siegfried, Neue Formen und Standorte schweizerischer Potentillen.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. II. Abtheilung. Nr. 7/8. W. Beyerinck, Ueber Nachweis und Verbreitung der Glukase, das Enzym der Maltose (Forts.). — R. Burri und A. Stutzer, Ueber Nitrat zerstörende Bacterien und den durch dieselben bedingten Stickstoffverlust (Forts.).

Centralblatt für Physiologie. Bd. IX. Nr. 1. Laudenbach, Milz- und Blutbildung. — **Nr. 2.** Popoff, Lymphbildung. — Cl. Fermi, Wirkung proteolytischer Enzyme auf die lebende Zelle.

Chemisches Centralblatt. Nr. 16. H. Brown und H. Morris, Notiz über die Einwirkung von Diastase auf kalten Stärkekleister. — A. Munsche, Beiträge zur experimentellen Prüfung der Gesetze der natürlichen Reinzucht. — A. del Rio, Einige Arten von Wasserbacterien. — E. Cramer, Die Zusammensetzung der Cholerabacillen. — J. Sanarelli, Die Vibrionen des Darmes und die Pathogenität des Choleravibrio. — W. Lösener, Vorkommen von Bacterien mit den Eigenschaften der Typhusbacillen etc. — G. Bähncke, Rahmansäuerung mittels Reincultur und Pasteurisirung. — B. Grützner, Krystallisirte Bestandtheile der *Basanacantha spinosa* var. *ferox*. — M. Soave, Ricinin. — F. Koch, Mitteleuropäische Galläpfel. — P. v. Romburgh, Die flüchtigen Stoffe der auf Java cultivirten Kokablätter. — O. Hesse, Pereirorinde. — **Nr. 17.** C. Poulsson, *Polystichum*samen. — J. Ishii, Mannan in den Samen der Kakifrüchte. — Tsuji, Mannan als menschliches Nahrungsmittel. — Okamura, Gehalt verschiedener Holzarten an Holzgummi. — Ishii, Mucin in Pflanzen. — P. Petit, Veränderungen der Zuckerstoffe während des Keimens der Gerste.

Hedwigia. Heft 2. F. Stephani, *Hepaticarum* spec. nov. (Schluss). — W. Schmidle, Weitere Beiträge zur Algenflora der Rheinebene und des Schwarzwaldes. — Id., Einige Algen aus Denver, Colorado, U. S. — P. Hennings, *Ustilago Ficuum*. — Id., Fungi goyazenses. — Repertorium Nr. 2.

Engler's Botanische Jahrbücher. XX. Bd. 3. Heft. J. Müller, Lichenes usambarenses (Forts.). — F. Stephani, Hepaticae Africanae. — E. Huth, Monographie der Gattung *Delphinium* (m. 3 Taf.). — **Beiblatt Nr. 49.** G. Hieronymus, Plantae Lehmannianae in Guatemala, Costarica, Columbia et Ecuador collectae, additis quibusdam ab aliis collectoribus ex iisdem regionibus necnon e Venezuela et Peruvia allatis, quas determinavit et descripsit, adjuvantibus aliis auctoribus. — A. Grevillius, Ueber die Zusammensetzung einiger jämtländischer Relict-Formationen von *Ulmus montana*.

Verhandlungen der k. k. zoolog. botan. Gesellschaft in Wien. 3. Heft. G. v. Beck, Die *Geum*-Arten der Balkanländer. — C. Fritsch, Ueber die Auffindung einer neuen *Hydrocharidee* im Mittelmeer.

Virchow's Archiv. 140. Bd. Nr. 1. O. Busse, Saccharomycosis hominis. — Eijkmann, Vergleichende Untersuchung über die physikalische Wärmeregulirung bei dem europäischen und dem malayischen Tropenbewohner.

Zeitschrift für Hygiene. XIX. Bd. Nr. 3. P. Frankland, Ueber das Verhalten des Typhusbacillus und des *Bacillus coli communis* im Trinkwasser. — A. Wassermann, Persönliche Disposition und Prophylaxe gegenüber Diphtherie. — M. Beck, Experimentelle Untersuchungen über Tetanus. — J. Petruschky, Fragliche Einwirkung von Tuberculin auf Streptococceninfectionen. — Kutscher, Die während des Herbstes 1894 in den Gewässern Giessens gefundenen Vibrionen. — Kolb, Tuberculose in Gefängnissen. — Amsterdamsky, Verbreitungswege der Cholera im Kreise Petrowsk.

Annales des sciences naturelles. XIX. Bd. Nr. 3—6. Rosenvinge, Algues marines du Groenland (fin). — M. Radais, Contribution à l'étude de l'anatomie comparée du fruit des Conifères. — **XX. Bd. Nr. 1—3.** E. Bescherelle, Florule bryologique de Tahiti et des îles Nukahiva et Mangareva. — E. Gain, Recherches sur le rôle physiologique de l'eau dans la végétation.

Bulletin de la Société botanique de France. Nr. 8—9. V. Tieghem, Quelques compléments à l'étude des *Loranthées*. — Vuillemin, Polymorphisme dans les fleurs du *Cornus sanguinea*. — H. Marcailhu, *Subularia aquatica* dans l'Ariège. — Daveau, Sur l'*Eragrostis Barrelieri*. — A. Chatin, Truffes de Tunisie et de Tripoli. — Daguillon, Quelques observations tératologiques. — Héribaud-Joseph, Flore d'Auvergne. — H. Coste et Fr. Sennen, Diagnoses de quelques nouveaux *Centaurea* et *Teucrium* hybrides. — Gillot, Valérianes à tiges monstreuses. — Degagny, Recherches sur la division du noyau cellulaire chez les végétaux. — Van Tieghem, Trois genres nouveaux pour la famille des *Loranthacées*. — Gagnepain, Nouvelles notes tératologiques. — Géneau de Lamarlière, Flore maritime de la Manche. — Le Grand, Le *Potamogeton compressus*, récolté dans le Cher.

Journal de Botanique. 1895. Nr. 2. F. Boergeson, Sur l'anatomie des feuilles arctiques (fin). — Roze, Huit lettres de Charles de l'Escluse. — E. Belzung, Marche totale des phénomènes amylochlorophylliens. — **Nr. 3.** E. Belzung (suite). — M. Gomont, Note sur le *Scytonema ambiguum* Kütz. — G. Bertrand et A. Mallèvre, Recherches sur la pectase et sur la fermentation pectique. II. — **Nr. 4.** E. Belzung (suite). — J. Daveau, A propos de l'indigénat du *Pin sylvestre* en Portugal. — L. Géneau de Lamarlière, Catalogue des Cryptogames vasculaires et des Muscinées du Nord de la France (suite). — **Nr. 5.** L. Géneau de Lamarlière, Catalogue (suite). — E. Perrot, Sur le mode de formation des îlots libériens intraligneuse de *Strychnos*. — P. Hariot, Nouvelle contribution à l'étude des Algues de la région magellanique. — **Nr. 6.** Belzung, Marche totale des phénomènes amylochlorophylliens. — Lichens de Californie récoltés par M. Diguet et déterminés par M. l'abbé Hue. — P. Hariot, Le genre Tenarea Bory.

Revue générale de Botanique. Nr. 76. Leclerc du Sablon, Recherches sur la germination des graines oléagineuses. — E. Boulanger, Sur le polymorphisme du genre *Sporotrichum* (avec 2 pl.).

Botanisk Tidsskrift. Hefte 2. P. Boyesen, Bemerkninger angående Ceratophyllum — Idem, Ueber die Ausscheidung des Wassers bei den Arten der Monocotyledonen — Idem, Vandets udskillelse hos Monocotyledonerne — Idem, Om en art af slægten Ophrydium P. M. pas Ferskvandsfiskene parasiterende.

Neue Litteratur.

Amborn, F., Ueber die Wasserblüthe *Byssus flos aquae* und ihr Verhalten gegen Druck. S. A. aus Verhandl. des Naturw. Vereins Hamburg. 1894.

Börgesen, F., Bidrag til Kundskaben om arktiske Planters Biologi. Botanisk Tidsskrift. 1895. 19 Bind. 3 Hefte. Kjöbenhavn.

— Sur l'anatomie des feuilles des plantes arctiques. Extrait du Journal de Botanique. Janvier 1895.

Bonggreve, B., Waldschäden im oberschlesischen Industriebezirk nach ihrer Entstehung durch Hüttenrauch, Insectenfrass etc. Eine Rechtfertigung der Industrie gegen folgenschwere falsche Anschuldigungen. Mit 20 Licht- und Farbendruck-Taf. nach der Natur und 1 Karte. Frankfurt a. M., J. D. Sauerländer's Verlag. gr. 4. XIV, 189, 13, 6, 4 und 2 S. m. 1 Tab.

Bread from Stones: A New and Rational System of Land Fertilization and Physical Regeneration. Transl. from the German. London, Homoeopathic Publishing Co. 8vo. 140 p.

Cambon, J., Les forêts de Cèdre. Notices sur les forêts de l'Algérie. Alger, Mustapha. 1894. In Fol.

Cannot, L'Horticulture au presbytère et dans les petits jardins, ou Manuel théorique et pratique concernant la culture des arbres fruitiers, des légumes et des fleurs. Aizy (par Wailly Aisne), l'auteur. 1894. In 16. 341 p.

Catta, J. D., Rapport sur la visite des foyers phylloxériques de Philippeville. Alger, impr. Fontana et Ce. 1894. In 8. 24 p.

Christ, H., *Betula Murithii* Gaud. (S. A. a. d. Ber. der schweiz. bot. Ges. 8. V. 1895.) Bern 1895.

Constantin, Paul, Le Monde des Plantes. (Merveilles de la nature, éd. par A. E. Brehm.) (2 Volumes gr. in 8 de 1600 pages à 2 colonnes, avec 2000 figures.) Paris, J. B. Baillière et fils. Fasc. 1. 192 p.

Cross, C. F., and E. J. Bevan, Cellulose: An Outline of the Chemistry of the Structural Elements of plants. London, Longmans & Co. 8vo.

Dieck, O., *Rubus melanolasius.* (S. A. aus Gartenmagazin. Nr. 12. 1894.)

Flahault et Combres, Sur la part qui revient au cordon littoral dans l'exhaussement actuel du delta du Rhone. (S. A. aus Bull. de la Société Langue-docienne de Géographie. Montpellier 1894. 8.)

Forbes, S. A., Experiments with the Muscardine Disease of the Chinch-Bug, and with the trap and barrier method for the destruction of that insect. (S. A. aus Univ. of. Illinois agric. exp. station. Bull. Nr. 38. March 1895.)

Granger, Nouvelle découverte pour préserver les vignes françaises contre le phylloxéra. Périgneux, chez M. Mouret. In 8. 16 p.

Haberlandt, G., Ueber wassersecernirende und absorbirende Organe. II. Abth. m. 4 Taf. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-nat. Classe. Bd. CIV. Abth. I. Febr. 1895.)

Hefte, Mindener forstliche. Hrsg. in Verbindung mit den Lehrern der Forstakademie Münden v. W. Weise. 7. Heft. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 4 und 197 S.

Hein, Lily M., On some proteid crystalloids and their probable relation to the nutrition of the Pollen-tube. S. A. aus »La cellule«. XI. 1. 4. Löwen 1895.

Kenthack, A. A., and J. H. Drysdale, A Course of Elementary Practical Bacteriology. Including Bacteriological Analysis and Chemistry. London, Macmillan & Co. 8vo. 294 p.

Kieffer, J. J., Notice sur les Lichens de Bitche. S. A. aus Bull. de la Société d'Hist. nat. de Metz. Metz 1895. 8.

Meyer, Arthur, Untersuchungen über die Stärkekörner. Wesen und Lebensgeschichte der Stärkekörner der höheren Pflanzen. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 320 S. m. 9 Tafeln und 99 Textabbildungen.

Montemartini, L., Intorno alla anatomie e fisiologia del tessuto assimilatore delle piante. S. A. aus Atti del istituto Botanico di Pavia. 1895. 4.

Notice sur les insectes nuisibles au peuplier. Vitry-le-François, impr. et libr. Tavernier et fils. 1894. In 18. 13 p. et gravures.

Pax, F., Führer durch den königl. botanischen Garten der Universität Breslau. Breslau, Ferd. Hirt. 8. 63 S. m. 1 Plan.

Poppendorff, Georg, Unsere wichtigsten essbaren Pilze. Eine Anleitung zur sicheren Erkennung der bekanntesten essbaren Pilze nebst Angabe ihrer gebräuchlichsten Zubereitung. Berlin, Robert Oppenheim Gustav Schmidt. 16. 30 S. m. 12 Textabbildungen.

Pognini, F., Seconda Contribuzione alla Micologia Toscana. (Estratto dagli Atti del R. Istituto Botanico dell' Università di Pavia. Vol. 5. Nuova Serie.)

Ward, F., The mesozoic flora of Portugal compared with that of the U. S. (A. aus »Science«. 29. March 1895.)

Warming, E., Plantes amfund. Grundtræk af den økologiske plantegeografi. Kjøbenhavn. P. S. Philipsens. 1895. 8.

Winogradsky, S., Recherches sur l'assimilation de l'Azote libre de l'Atmosphère par les Microbes. (Extrait des Archives des Sciences Biologiques. T. III. Nr. 4. St. Pétersbourg. 1895.) 4. 56 S.

Worsley, A., Notes on the Distribution on Amaryllideae, and of certain Liliaceous, Iredeous and other Plants in Grand Canary, Cuba, Jamaica, Venezuela with an Enumeration of Species. London, Wesley and Son. 4to. 24 p.

Wortmann, Julius, Anwendung und Wirkung reiner Hefen in der Weinbereitung. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 62 S. m. 12 Textabbildungen.

Personalnachricht.

Dr. G. Ritter Beck von Managetta ist zum ausserordentlichen Professor der systematischen Botanik an der k. k. Universität Wien ernannt worden.

Anzeige. [24]

Die Stelle eines

Assistenten

am botanischen Institut zu Marburg ist zum 1. October 1895 zu besetzen.

Professor Dr. A. Meyer.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 11.** 1. Juni 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Forts.) — Lydia Rabinowitsch, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Gastromyceten. — Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der biologischen Anstalt auf Helgoland. — Arthur Lister, A Monograph of the Mycetozoa, being a descriptive catalogue of the species in the Herbarium of the British Museum. — Inhaltsangaben. — Neue Litteratur. — Personalnachricht. — Anzeige.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXVIII. Paris 1894. I. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 668. Maladies bacillaires de divers végétaux. Note de MM. Prillieux et Delacroix.

Im Jahre 1890 beschrieben die Verf. unter dem Namen Stengelgangrän eine von *Bacillus caulivorus* verursachte Krankheit der Kartoffeln und *Pelargonium*. Derselbe Bacillus befällt nach neuen Untersuchungen auch grossblumige *Clematis*, welche infolgedessen absterben. *Begonia Rex* und *ricinifolia* werden in Vermehrungskästen und zwar zuerst am Blattstiel ebenfalls häufig ergriffen; in den Parenchymzellen bemerkt man Bacterien, das Blatt wird gelb, weiter sterben auch die jungen Blätter vor ihrer vollen Entwickelung ab und die Pflanze geht zu Grunde. Eine ebensolche Krankheit ergreift *Gloxinia*. Der parasitische Bacillus ist $1^1/_2$ μ lang, $^1/_2$—$^1/_3$ μ breit und macht Bouillon lebhaft urangrün, welche Farbe beim Schütteln stärker hervortritt. Die Verf. weisen darauf hin, dass der Bacillus demnach an *Bacillus pyocyaneus* erinnert und dass man letzteren in Deutschland auf Kartoffeln und *Pelargonium* beobachtete.

In nordfranzösischen Rebenhäusern, seltener an Spalieren, bemerkt man gelegentlich auf den Traubenkämmen fahlgelbe Flecken, die sich ausbreiten, worauf die oberhalb stehenden Beeren absterben. Wenn die Krankheit früh auftritt, kann keine einzige Traube ausreifen. Die in den Flecken benachbarten Zellen vorhandenen Bacterien verursachen in Bouillon keine so lebhafte Färbung, trotzdem halten Verf. sie aber für identisch mit *B. caulivorus*.

Andere Pflanzenkrankheiten werden dagegen von anderen Bacterien verursacht. Bei *Cyclamen persicum* welken die Blatt- und Blüthenstiele und sterben ab; daraus lässt sich ein $^2/_3$ μ langer, sehr beweglicher Bacillus isoliren, der dann Ketten bildet, deren Glieder 1,5 μ lang und 0,5 μ breit sind. In mehrere Monate alten Culturen sollen die Fäden Sporen gebildet haben. Die Culturen dieses Bacillus färben sich nicht urangrün. Die Mosaikkrankheit des Tabaks war in Russland und Oesterreich häufig, greift auch jetzt im Thal der Garonne um sich. Die abgestorbenen gelbgrauen Flecken der Blätter sind von lebhafter gefärbten Zonen verkorkter Zellen umgeben; diese specielle Form der Krankheit heisst im südöstlichen Frankreich nielle. In den Zellen der Flecken beobachtet man Bacterien, die den eben aus *Cyclamen* beschriebenen ähnlich, aber kürzer und beweglicher sind und keine Sporen bilden. Die Culturflüssigkeit färbt dieser Bacillus nur gelb.

Tomatenfrüchte, die im Wachsthum begriffen sind, bräunen sich und werden von der Narbe aus brandig. In den Zellen findet man $^2/_3$—1 μ lange, $^1/_2$—$^1/_3$ μ breite Bacillen, die compacte Zoogloeen bilden, wenig beweglich sind und Culturen nur wenig grün färben. Durch Einimpfung dieser Bacterien in junge Früchte ist die Krankheit leicht hervorzurufen, aber nicht durch Infection der Blüthen.

In den Zellen der *Gladiolus*knollen, die braune Flecken mit darunter zerstörtem Gewebe zeigten, fanden sich kurze, sehr bewegliche Bacterien von 1—1,25 μ Länge, die die Culturbouillon nicht färben.

Absterbende tunesische Reben zeigten auf dem Querschnitt der Wurzeln und der Basis der Reben bleifarbene (livide) Stellen. Die Holz- und Markstrahlelemente waren gebräunt und gummös verändert; sie enthielten zahlreiche Colonien kurzer Bacterien, die in Culturen kurze Ketten bilden,

deren Glieder 1—1,25 μ lang sind. Sie färben die Culturflüssigkeit nicht. Infectionen an der Basis von Reben verursachten ähnliche Flecke. Reben von Saint-Aignan (Loir-et-Cher) hatten krebsartige Flecke, wie sie bei Anthracnose vorkommen, die aber wohl auch von dem eben beschriebenen Bacillus verursacht sind. Diese Krankheit ist vielleicht die in Italien als mal nero bezeichnete.

Aepfel, wie Calville, Reinette etc. zeigen beim Durchschneiden oft Stellen, die durchscheinend und glasig aussehen, dann sterben die Zellen ab und nehmen fahle Farbe an. Man findet dort kurze Bacillen, die die Culturbouillon nicht färben.

p. 671. Sur les *Pterophyllum*. Note de M. B. Renault.

Verf. beschreibt ein neues *Pterophyllum Cambrayi* aus dem Permischen von Autun.

p. 744. Maladie de la Toile, produite par le *Botrytis cinerea*. Note de MM. Prillieux et Delacroix.

In der Umgegend von Fontainebleau wurden massenhaft Gemüse- und Schmuckpflanzen des freien Landes, wie Sämlinge in Kästen (*Begonia, Alternanthera, Echeveria, Lactuca*) von *Botrytis cinerea* vernichtet, deren Mycel die Wurzeln und die umliegenden Erdtheilchen wie ein Gewebe umspann. Auf den getödteten Pflanzen fructificirte der Pilz. Ueberhaupt glauben die Verf., dass die *Botrytis* öfter den Gärtnereien grossen Schaden bringt. Sie führen einen Fall an, wo durch *Botrytis* Zweige, Blätter und Knospen der Rosen zum Welken und Abfallen gebracht wurden und auch Nelken stark geschädigt wurden. Die Verf. glauben nach einem Vorversuch, dass Kupfervitriol ein Mittel gegen die *Botrytis* sein werde. Sie führen dazu auch an, dass *Botrytis* in den Weinbergen von Sauterne nach Einführung des Spritzens gegen *Peronospora* nicht mehr so kräftig sich entwickelt.

p. 773. Signification de l'hermaphrodisme dans la mesure de la gradation des végétaux; par M. Ad. Chatin.

Verf. zeigt in längerer Auseinandersetzung, dass hermaphrodite Blüthen immer ein Zeichen höherer systematischer Stellung der betreffenden Familien im Ganzen und in den einzelnen grösseren Gruppen sind.

p. 819. Trajet des canaux résineux dans les parties caulinaires du Sapin argenté. Note de M. J. Godfrin.

Die Harzgänge der *Abies pectinata* folgen im Jahrestrieb dem Verlauf der Gefässbündel, mit welchen sie in der Zahl übereinstimmen. Die Harzgänge verzweigen sich nicht. Jeder durchläuft für sich den Jahrestrieb, um am Ende desselben blind zu endigen und vorher etwas nach aussen in eine becherförmige Rindenwucherung auszubiegen, in der im Winter der Vegetationspunkt liegt. In derselben Höhe beginnen dann auch wieder in einem etwas mehr nach innen liegenden Kreise die Harzgänge für den nächsten Jahrestrieb. Eine Verbindung zwischen diesen und denen des nächstunteren Triebes besteht nicht. Die Nadeln entspringen in der Mitte zwischen zwei Harzgängen des Stammes; die zwei Harzgänge der Nadel erhalten erst nachträglich Verbindung mit denen des Stammes durch einen von letzteren gebildeten Fortsatz. Zwei aufeinanderfolgende Nadeln lassen zwischen sich immer dieselbe Anzahl Harzgänge, welche zusammen mit der Gesammtzahl der Harzgänge auf dem Querschnitt also die Blattstellung ergiebt. Der Stamm enthält mindestens 8 Harzgänge, die schon im jugendlichen sich über die Cotyledonen erhebenden Stämmchen vorhanden sind. Die an glatten Stämmen von höchstens 10 cm Durchmesser auffallenden Harzbeulen liegen an der Verbindungsstelle zwischen Blatt- und Stammharzgängen und entstehen durch Erweiterung der harzführenden Intercellularen (intervalles cellulaires).

p. 827. Sur la cassage des vins. Note de M. A. Bouffard.

Der 1893er Wein zeigt die unangenehme Eigenschaft, leicht den Farbstoff fallen zu lassen, wenn er mit Luft in Berührung kommt. Wenn der Wein ruhig in der Flasche steht, bildet sich zuerst ein irisirendes Häutchen auf der Oberfläche, dann bedeckt sich die Glaswand mit anhaftenden Massen, die selbst in concentrirter Weinsäure unlöslich sind, und die Flüssigkeit sieht, nachdem sie so den Farbstoff verloren hat, charakteristisch schwach gelb aus. Beim Luftdurchleiten bekommt der in den Fässern normal gefärbte Wein einen braunrothen Niederschlag. Der eigenthümliche Geruch dieser Weine erinnert an den der stark gealterten vins madérisés oder rancios. Derartige unangenehme Eigenschaften zeigten die Weine auch, wenn sie mit ausgewählter Hefe, Gips, Weinsäure, Calciumphosphat behandelt waren. Dagegen hält der Wein die Farbe, wenn er bei 60° pasteurisirt oder mit schwefliger Säure behandelt wird. Selbst schon trübe Weine wurden durch das Erwärmen wieder hell; freilich bekommen die Weine dabei leichten Kochgeschmack.

Da die beschriebene Weinkrankheit durch Erwärmen zu verhüten ist, könnte man vermuthen, dass sie von Bacterien verursacht wird. Dagegen spricht aber, dass das Verderben des Weines durch Filtration durch Chamberland-Filter, Zusatz von bacterientödtenden Mitteln, wie Salpetersäure und Sublimat nicht verhindert, nicht einmal ver-

langsamt werden kann. Vielleicht zeigt dieser kranke Wein die Eigenschaft jedes Weines, dass der Farbstoff durch Sauerstoff ausgefällt wird, nur in sehr verstärktem Maasse. Vielleicht ist in dem hellen, heissen, trockenen Sommer von 1893 der Farbstoff schon in der Beere alt geworden und hat sich zwar bei der Gährung gelöst, während welcher er vor der Sauerstoffeinwirkung geschützt war, erwies sich aber nachher als sehr unbeständig. Thatsächlich hat man auch sonst nach Jahren mit sehr frühzeitiger Lese beobachtet, dass der Farbstoff leicht ausfiel. Demnach würde das Pasteurisiren hier den neuen Erfolg haben, dass es den Farbstoff fixirt.

p. 882. Sur le parasitisme d'une espèce de *Botrytis*; par M. Louis Mangin.

An den oben (siehe unter p. 744) angeführten Auslassungen von Prillieux und Delacroix hat Verf. auszusetzen, dass die Genannten den Parasitismus von *Botrytis* nicht durch Culturen nachgewiesen hätten, wie er es that; andererseits haben Prillieux und Delacroix die *Peziza*form ihres Pilzes nicht beobachtet und können daher nicht behaupten, dass sie *Botrytis cinerea* unter den Händen gehabt haben.

Zu dem Vorschlag der Genannten, die *Botrytis* mit Kupfervitriol zu bekämpfen, führt Verf. an, dass, wie er bereits publicirte (Mangin, Sur la toile, affection parasitaire de certains végétaux, Bull. de la soc. de biologie, 3. mars 1894), $^1/_{1000000}$ Kupfer oder Zink genügt um die Sporen zu tödten, und $^1/_{10000000}$ um die Keimung zu hindern. Die Schwierigkeit liegt hier aber darin, dass der Pilz in der Erde vernichtet werden muss und dass dabei die Pflanzenwurzeln, besonders die der jugendlichen Sämlinge leicht geschädigt werden.

p. 884. Modifications anatomiques des plantes de la même espèce dans la région méditerranéenne et dans la région des environs de Paris. Note de M. W. Russell.

Durch Untersuchungen an 58 krautigen oder halbholzigen Pflanzenspecies aus 23 Familien will Verf. den Einfluss des Klimas auf die Ausbildung derselben Pflanzenspecies nachweisen.

Er entnimmt daher Angehörige derselben Species, einerseits von Carnoules und Solliès-Toucas (Var) im Mittelmeergebiet, andererseits von Lardy bei Paris und zwar jedesmal von sandigen Kalkhügelabhängen derselben Exposition. An beiden Standorten wurde bei voller Blüthe gesammelt, im Mittelmeergebiet im Juni und Juli, bei Paris im August und September. Untersucht wurden *Chenopodium album*, *Galium Mollugo*, *Prunella vulgaris* etc.

Im Ganzen findet er, dass die Exemplare des Mittelmeergebietes sich von denen der Pariser

Gegend unterscheiden durch eine Epidermis mit grösseren, regelmässiger conturirten und dickwandigeren Zellen, durch auf Kosten des chlorophyllfreien, sich hier zu Schutzgewebe ausbildenden Parenchyms entwickelte, assimilirende Rinde, durch grösseren Durchmesser der Gefässe und durch dickere Blätter vermöge stärkerer Ausbildung des Pallisadengewebes.

p. 889. Sur des fruits de Palmiers trouvés dans le cenomanien aux environs de Sainte-Menehould. Note de M. P. Fliche.

Wohlconservirte Palmenfrüchte fanden sich im Cenoman (Pecten asper) von Sainte-Menehould, während solche bisher erst aus dem Senon in Frankreich und dem oberen Cenoman (Quadersandstein von Tiefenfurth in Schlesien) bekannt waren. Der erste der gefundenen Typen erinnert an Cocoineen, die zweite seltnere an *Astrocaryum*; ersterer wird daher *Cocoopsis*, letzterer *Astrocaryopsis* genannt.

p. 931. Recherches sur la structure des Lichens. Note de M. P. A. Dangeard.

Der grosse runde, centrale Körper der zum Typus *Cystococcus humicola* gehörenden Flechtengonidien wurde bisher fälschlich für einen Kern gehalten; Verf. findet, dass dies ein Pyrenoid wie das von *Chlamydomonas* ist und der wahre Kern dicht an der Membran liegt und bisher als Vacuole beschrieben wurde. Dieser Kern besitzt einen Nucleolus, eine Membran und Chromatinkugeln. Hand in Hand mit den Theilungen der Gonidien sowohl wie mit denen der freien Alge gehen Kerntheilungen (*Physcia parietina*, *Anaptychia ciliaris*, *Gyrophora pustulata*). Ebenso wie bei diesen kann man die Structur durch Färbung sichtbar machen bei den Trentepohlien von *Graphis* und *Opegrapha*, den *Protococcus* von *Endocarpon* etc.

Die Zellen des Flechtenpilzmycels besitzen meist nur einen Kern (*Physcia*, *Anaptychia*, *Peltigera*, *Gyrophora*, *Parmelia*, *Collema*), nur im Mark kommen zwei oder drei vor (*Collema*, *Peltigera*). In den Perithecien enthalten die Zellen der Paraphysen, wenn diese verzweigt und septirt sind, nur einen Kern. Die krustenartigen Gebilde mancher Flechten sind keine todten Schutzorgane; auch in den Rhizoiden findet man noch lebende Kerne und Plasma.

p. 933. Sur des tumeurs ligneuses produites par une Ustilaginée chez les *Eucalyptus*. Note de M. Paul Vuillemin.

Sämlinge von *Eucalyptus globulus*, *amygdalina*, *rostrata*, *leucoxylon*, *macrorhynchus* im botanischen Garten zu Amsterdam zeigten an den unteren Parthien der Stämme und Aeste harte, bis 5 cm Durchmesser haltende Knoten, auf denen hexenbesenartige Verzweigungen sassen. Durch Unter-

suchung eines *Eucalyptus amygdalina* konnte Verf. feststellen, dass diese Knoten durch eine *Ustilago* verursacht werden, die am Wurzelhals eindringt und mit ihren Fäden die Intercellularen und Gefässe ausfüllt. Sie durchsetzen auch Zellen des Markes, der Markstrahlen, des Holzparenchyms und Holzfasern und treiben die innerste Celluloseschicht vor sich her und sind dann auch auf ihrem Wege durch die Intercellularen von einer Cellulosehülle umgeben. Einige solche Fäden dringen auch nur in die Zelle hinein und bilden Haustorien. Deformationen verursacht der Pilz erst, wenn er fructificirt. Zu dem Zwecke schieben sich die Mycelfäden zwischen die Cambiumzellen der Seitenknospen, anastomosiren und bilden einen Schleim als Vorläufer der Sporen in einer durch Zerstörung der zarten Zellen entstandenen, zwischen Holz und Bast liegenden Höhlung. Das theilweise zerstörte Cambium hypertrophirt und bildet dicke, gewundene Holzschichten. Die Knospe bildet sich zu einem Canal um, der vom Pilz ausgeübte Reiz pflanzt sich in das Cambium des Stammes fort. Das unmässige Wachsthum bewirkt Zerreissungen, in deren Folge man im Innern des Tumors Höhlungen findet, in welche losgelöste Fasern herabhängen. Die Oberfläche der zu einem Canal umgebildeten Knospe trägt ganz kleine Blättchen, die vor ihrer Ausbildung von dem Holzzuwachs eingeschlossen wurden. Dieser Trieb bildet Seitenäste, die ähnlich umgestaltet werden; einzelne dieser Aeste können bis nach aussen wachsen und dann den Hexenbesen bilden. Für die Fructification der *Ustilago* ist die von dem *Eucalyptus* als Folge des Reizes gebildete Wucherung schädlich, denn der Anfang der Fructification wird von den Neubildungen des *Eucalyptus* eingeschlossen und vertrocknet. Reife Sporen findet man dagegen in den Höhlungen der Rinde nahe der Mündung des Kanales, in den die Knospe umgewandelt ist. Die Sporen sind violettbraun, oval, glatt, 7 bis 9 $\times$ 5,5 bis 7 μ gross. Der Keimfaden bildet sporentragende Seitenzweige. Verf. nennt den Pilz *Ustilago Vriesiana*; es ist der erste, der solche Holzwucherungen veranlasst. Vielleicht verhilft sein Studium zur Aufklärung der Natur der Holzknollen an Bäumen.

p. 942. Contribution à l'étude de la peste des eaux douces. Note de M. E. Bataillon.

Verf. fand einen Bacillus (3—4 μ lang, 0,9—1 μ breit, sehr beweglich), der Forellen und deren Eier, andere Fische, auch Krebse unter den Symptomen der Krebspest, und Frösche tödtet.

p. 992. Création de variétés nouvelles au moyen de la greffe. Note de M. Lucien Daniel.

Verf. prüft, ob durch Pfropfung und Aussaat der hier erzielten Pflanzen neue Varietäten zu erhalten sind und findet, dass die Resultate nach den Einzelfällen verschieden sind. Er pfropfte gelbe Rüben (navet) auf wildes *Sisymbrium Alliaria* und fand, dass die Sämlinge deutlich Rückkehr zum wilden Typus zeigten. Die Pfropfung einer Knight'schen Erbse (pois ridé) auf *Faba vulgaris* hatte keine verändernde Wirkung. Bei Bohnen zeigt sowohl das Pfropfreis, wie die Sämlinge, deutliche Wachsthumsreduction.

Bei Cruciferen erzielte Verf. aber dann deutliche Uebertragung durch Pfropfung erzielter neuer Eigenschaften auf die Sämlinge. *Sisymbrium Alliaria* auf Grünkohl ergab Sämlinge, welche 25 Triebe von 0,4 m Höhe bildete, viel grüner und zarter waren, eine kräftige und stark verzweigte, 0,03 m dicke, 0,3 m lange Wurzel hatten; die Blätter standen dicht zusammen, wodurch die Pflanze ein charakteristisches stämmiges Aussehen erhielt; die Blätter waren grüner, etwas gefaltet wie beim Kohl und rochen sowohl nach *Sisymbrium* wie nach Kohl. Die Vergleichspflanzen, aus wildem *Sisymbrium* erzogen, bildeten nur je 6—10 Triebe von 0,65 m Höhe, eine wenig verzweigte kaum 0,02 m dicke, 0,15—0,2 m lange Wurzel; die gelblich grünen Blätter standen ziemlich weit von einander ab und rochen scharf nach Knoblauch.

Im Ganzen zeigten also auch die Sämlinge des gepfropften *Sisymbrium* den reducirten Wuchs des Pfropfreises, das gedrungenere Aussehen des Kohls und etwas dessen Geruch; einer grösseren Entwickelung des Assimilationsapparates entsprach die der Wurzeln. Die Wurzel der gepfropften Pflanzen war weniger holzig, das Markgewebe kaum verdickt, die Sclerenchymparthien der Rinde fehlten, der Gefässcylinder war reducirt, Rinde und Bast waren verdickt. Der Stengel dieser Pflanzen war zarter, weniger reich an Holzgewebe, reicher an Chlorophyll; im Mark fanden sich keine Höhlungen, wie bei dem wilden *Sisymbrium*. In den Blättern fand sich mehr Chlorophyll, die Anordnung und Ausbildung der Parenchymzellen zeigte aber keine Veränderung.

Weiter wurden Rüben mit rothem Wurzelhalse auf Chou de Mortagne gepfropft und davon Sämlinge erhalten, die etwas kleinere Rüben lieferten, letztere hatten aber einen eigenartigen Geruch, der gleichzeitig an Kohl und Rübe erinnert. Zur Blüthezeit zeigte sich ein Theil der Pflanzen krüppelhaft und blühte schlecht, ein anderer besass normale und gedrungene Zweige, ein dritter nur normale.

Man kann also von manchen krautigen Pflanzen Pfropfhybriden erzielen, die neue Eigenschaften in Bezug auf den Ernährungsapparat haben, wenn man sie auf Unterlagen setzt, die ihnen in dieser Beziehung überlegen sind. Der Einfluss auf das Pfropfreis und seine Sämlings-

Nachkommenschaft ist in den Einzelfällen verschieden stark, bei Cruciferen scheint er besonders hervorzutreten.

p. 1065. La reproduction sexuelle chez les Ascomycétes. Note de M. P. A. Dangeard.

Verf. will bei *Peziza vesiculosa* die geschlechtliche Fortpflanzung gefunden haben und zögert nicht anzunehmen, dass dieselbe in der ganzen Gruppe nach demselben Modus verläuft.

Jeder Ascus soll aus einem »Ei« oder einer Oospore hervorgehen, die im Stroma gebildet werden, indem zwei dicke Fäden sich aneinanderlegen, worauf jeder dieser Fäden eine terminale Zelle mit einem Kern abtrennt. Die Zellen copuliren, die beiden Kerne verschmelzen sofort. Dann treibt das »Ei« an seinem Gipfel einen Fortsatz, der zum Ascus wird. Der Sexualkern wandert hinein, begiebt sich an die Spitze des Ascus und theilt sich hier entsprechend der Sporenzahl einige Male. Damit ist nach Verf. die geschlechtliche Fortpflanzung der Ascomyceten deutlich charakterisirt.

p. 1078. Recherches sur l'augmentation des récoltes par l'injection dans le sol de doses massives de sulfure de carbone; par M. Aimé Girard.

Der Verf. hatte im Jahre 1887 Stellen von Zuckerrübenfeldern, die von *Heterodera Schachtii* befallen waren, mit Schwefelkohlenstoff (33 kg auf den Ar) behandelt. Im nächsten Jahre wuchs auf diesen Stellen das Getreide um 10—12 cm länger als auf den nichtbehandelten benachbarten Theilen des Feldes. Die Erntegewichte dieses und anderer Versuche sind in der untenstehenden Tabelle enthalten. Dazu ist zu bemerken, dass die Schwefelkohlenstoffgabe überall die gleiche war und dass die Versuche von 1891 und 1892 in der Weise auf armem Boden angestellt wurden, dass 1892 kein neuer Schwefelkohlenstoff gegeben wurde, aber die einzelnen Pflanzenarten in beiden Jahren auf verschiedenen Stellen cultivirt wurden. Düngung wurde in allen Fällen vermieden. Sehr bemerkenswerth ist, dass die Schwefelkohlenstoffgabe im letzten Versuch auch im folgenden Jahre noch wirkte und der Mehrertrag sogar procentisch noch höher war, wie im ersten Jahre. Es hängt dies wohl damit zusammen, dass im zweiten Jahre die Trockenheit auf die Pflanzen auf den nicht behandelten Parcellen infolge des armen Bodens sehr wirkte. Auch in dem ersten Versuch (1888) war der Schwefelkohlenstoff mehrere Monate vor der Aussaat des Getreides eingebracht und wirkte doch.

			ohne Schwefelkohlenstoff	mit Schwefelkohlenstoff	Mehrertrag nach Gewicht	Mehrertrag in Proc.
			Flächenraum 2,1 Ar			
1888	Getreidekörner		67 kg	98 kg	31 kg	46,28
	Getreidestroh		115 »	140 »	25 »	21,73
			Flächenraum 1,25 Ar			
1889	Kartoffeln	Richter's Imp.	357 »	465 »	108 »	30
		Jeuxey	246 »	259 »	13 »	5,3
		Gelbe Rose	201 »	263 »	62 »	30,8
		Red Skinned	225 »	312 »	87 »	38,66
			Flächenraum 1 Ar			
1891	Getreide	Körner	15,2 »	17,55 »	2,35 »	15,46
		Stroh	63 »	77 »	14 »	22,22
	Hafer	Körner	16,5 »	18 »	1,5 »	9,09
		Stroh	50 »	65 »	15 »	30
	Zuckerrüben		295 »	350 »	55 »	18,37
	Kartoffeln (Richter's Imp.)		257 »	305 »	48 »	18,67
	Klee (2 Schnitte)	Frisch	275 »	355 »	80 »	29,09
		Bei 100° getr.	58 »	97 »	39 »	67,24
1892	Getreide	Körner	—	—	—	—
		Stroh	15,5 »	28 »	12,5 »	80,64
	Hafer	Körner	8 »	16 »	8 »	100
		Stroh	13,5 »	21,5 »	8 »	59,29
	Zuckerrüben		201 »	260 »	59 »	29,35
	Klee lufttrocken		21 »	46 »	25 »	119,04

Der Zuckergehalt der Rüben von 1891 war auf dem behandelten und dem nicht behandelten Stück gleich (17,27%). Der erste Kleeschnitt von 1891 enthielt auf dem nicht behandelten Stück 83,8, auf dem behandelten 77,3% Wasser.

Der Verf. hält die Erklärung für diese Resultate, dass der Schwefelkohlenstoff ein Reizmittel für die Pflanze sei, für wenig wahrscheinlich, weil dieser Körper in wenigen Tagen aus dem Boden verdampfe. Der Verf. glaubt eher, dass der Schwefelkohlenstoff auf die niederen Organismen und Insecten, die den Pflanzenwurzeln schädlich werden, tödtlich wirke. Es sei freilich unbekannt, ob er die Bacterien tödte, die Knöllchenbacterien seien jedenfalls am Leben geblieben, denn der Klee auf den Schwefelkohlenstoff-Parzellen hatte reichlich Knöllchen; die stickstofffixirenden und die nitrificirenden Bacterien seien jedenfalls auch lebendig geblieben, denn die Versuche wurden ja ohne Dünger zu Ende geführt. Der Verf. glaubt daher einstweilen, dass der Schwefelkohlenstoff hauptsächlich die Insecten tödte, die ebenso wie Regenwürmer vor dem Schwefelkohlenstoffdampf fliehend auf die Erdoberfläche kommen und dort sterben. Die zweite Frage der Rentabilität der Schwefelkohlenstoffbehandlung will er durch neue Versuche lösen.

(Schluss folgt.)

Rabinowitsch, Lydia, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Gastromyceten. Inaug.-Diss. der Universität Bern. München, Val. Höfling. 1894.

(Sep. aus Flora. 1894. Ergänzungsband. 38 S. 2 Taf.)

Durch genaue Untersuchung ist es der Verfasserin gelungen, einige strittige Punkte in unserem Wissen von den Gastromyceten aufzuklären. Sie zeigt, dass die Grenzlinie zwischen dem fruchtbaren und dem unfruchtbaren Theil der Fruchtkörper einiger *Lycoperdon*arten nicht einer inneren Peridie angehört, sondern aus einem Theile der Gleba selbst entsteht, behandelt dann die Entwickelung von Gleba, Peridie und Sporen einiger *Sclerodermа*-Arten, daran, ebenfalls meist auf eigener Untersuchung beruhende, Bemerkungen über deren nächste Verwandtschaft (*Areolaria*, *Phlyktospora*, *Pompholyx*, *Polysaccum*, *Melanogaster*) anschliessend. *Geaster hygrometricus* und *Mitremyces* stehen *Scleroderma* weniger nahe. Den Schluss machen Mittheilungen über *Sphaerobolus stellatus* Tode, aus welchen hervorgeht, dass die Collenchymschicht der Fruchthülle dieses Pilzes dem Receptaculum der Phalloideen homolog sei, während die Volvagallert der letzteren der äussersten »Mycelialschicht« der *Sphaerobolus*hülle entspreche.

Büsgen.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Bd. 1. Heft 1. 1894.

Der vorliegende, stattliche Quartband enthält neben zahlreichen zoologischen auch mehrere Abhandlungen, die den Botaniker interessiren. Die erste derselben, vom Director der Helgoländischen Station, Professor Fr. Heincke, herrührend, führt den Titel: »Die biologische Anstalt auf Helgoland und ihre Thätigkeit im Jahre 1893«. Sie macht uns mit den dortigen Einrichtungen bekannt, die, wennschon zumal räumlich noch einigermaassen beschränkt, doch alles in vollem Maasse bieten, was man für fruchtbares Studium von Seegewächsen wünschen kann. Weiter enthält der Band noch folgende botanische Abhandlungen: 1) Dr. F. Kuckuck, Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland, p. 225–263, und 2) H. Sandstede, die Flechten Helgolands, p. 268—275. Dr. Kuckuck giebt nach einer kurzen, von einer hübschen Uebersichtskarte des Gebiets begleiteten Einleitung eine Aufzählung der seit der Publication von Reinke's Listen im Helgoländer Gebiet gefundenen und sicher gestellten Algenformen, die überall durch werthvolle morphologische und entwickelungsgeschichtliche Ausführungen belebt wird. Schöne Holzschnitte, 29 an Zahl, illustriren die besprochenen Arten. Von diesen entfallen auf die Phaeophyceen 19; auf die Florideen 5; die Chlorophyceen und Kyanophyceen werden in minder erschöpfender Weise mehr anhangsweise abgehandelt. Ganz neue Formen sind: »*Sphaceloderma helgolandicum* n. gen. et sp. S. 233, *Sorapiom simulans* n. g. et sp. S. 237, *Ralfsia Borneti* n. sp. S. 246, *Cutleria multifida* var. *confervoides* n. var. S. 251, *Codiolum Petrocelidis* n. sp. S. 259, *Prasinocladus lubricus* n. gen. et sp. S. 261, *Amphithrix Laminariae* n. sp. S. 263.

Von Flechten waren für Helgoland durch Hallier 10 Arten bekannt gegeben worden. Sandstede hat diese Zahl auf 45 gebracht. Zwei von Hallier's Arten aber hat er nicht wieder gefunden, nämlich *Collema rupestre* var. *flaccidum* Schär. und *Gyalecta epulotica* Schär. Die Bestimmung letzterer Art er-

scheint ihm zweifelhaft, er fand an den angegebenen Fundstellen stets nur *Leconora citrina* Ach. var. Dem Unterland und der Felskante fehlen nach Sandstede die Flechte fast absolut, auf dem Oberland sind sie spärlich und krüpplich entwickelt. Gut ausgebildete Exemplare kommen eigentlich nur auf der Düne vor. Die häufigste aller Flechten auf der Düne, an den zur Landbefestigung eingepflanzten Stäben wachsend, ist *Lecanora Hageni*.

H. Solms.

Lister, Arthur, A Monograph of the Mycetozoa being a descriptive catalogue of the species in the Herbarium of the British Museum. London 1894. 8. 224 S. und 77 photolith. Tafeln.

Unter den zahlreichen, bereits erschienenen Specialcatalogen des British Museum wird der vorliegende gewiss einen hervorragenden Rang einnehmen, denn der Verfasser hat nach langjähriger Beschäftigung mit der Gruppe die Mühe nicht gescheut, die wichtigsten Originalsammlungen, zumal auch die de Bary's zu studiren und seine Arbeit zu einer generellen Monographie der Mycetozoen zu gestalten, nach der man in Zukunft ohne besondere Mühe wird bestimmen können. Und das war bisher nicht oder nur auf grossen Umwegen möglich, weil Rostafinski zu de Bary's stetem Verdruss seinen Text nur in polnischer Sprache hatte erscheinen lassen. Obwohl Verfasser im Einzelnen vielfach von Rostafinski abweicht, schliesst er sich doch in den Grundzügen des Systems an ihn an. Nach einer kurzen entwickelungsgeschichtlich-biologischen Einleitung folgt zunächst eine übersichtliche Zusammenstellung der Abtheilungs- und Familiencharaktere. Jede einzelne Familie beginnt mit einem Bestimmungsschlüssel für die Genera, die durch klare, einfache Holzschnitte illustrirt werden. In dem Genus findet man ferner sehr praktischerweise eine Bestimmungstabelle für die Arten vorangestellt. Auf jeder Tafel sind in der Regel 2 Arten in Habitusbild und Analyse dargestellt, die freilich die schönen farbigen Originalbilder, die Ref. zu bewundern Gelegenheit hatte, nur insoweit wiedergeben, als dies bei Anwendung des photographischen Verfahrens möglich ist. Diese zahlreichen und sorgfältig ausgeführten Bilder werden sich bei der Benutzung des Buches ausserordentlich nützlich erweisen.

H. Solms.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XXIII. Bd. Nr. 2. Wilm, Einwanderung von Cholera-Vibrionen ins Hühnerei. — F. Basenau, Ueber das Verhalten der Cholerabacillen in roher Milch.

Bacteriologisches Centralblatt. Nr. 12. I. Abthlg. 1895. O. Henssen, Ueber das Wachsthum einiger Spaltpilzarten auf Nierenextractnährböden. — K. Ilkewitsch, Ein neuer beweglicher Objecttisch. — H. Timpe, Erklärung zur Frage der Gelatinebereitung. — **Nr. 13/14.** J. van Hest, Zur bacteriologischen Technik. — Id., Ein veränderter Papin'scher Topf. — L. Hoeber, Lebensdauer der Cholera- und Milzbrandbacillen in Aquarien. — A. Schmidt, Einfache Methode zur Züchtung anaerober Culturen in flüssigen Medien. — W. Stiles, Notes on parasites.

Botanisches Centralblatt. Nr. 16. Behm, Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Santalaceen. — Britzelmayr, Die Hymenomyceten in Sterbeek's Theatrum fungorum. — **Nr. 17.** Behm (Forts.). — **Nr. 18.** Behm (Forts.). — **Nr. 19.** Behm (Forts.).

Chemisches Centralblatt. Nr. 18. R. Abel und R. Claussen, Lebensdauer der Choleravibrionen in Fäcalien. — G. Deycke, Benutzung von Alkalialbuminaten zur Herstellung von Nährböden. — B. Lewy, Ueber die vermittels Electrolyse aus todtem thierischen Gewebe darstellbaren Krystalle. — Cross, Bevan und Beadle, Die Furfurol bildenden Bestandtheile der Pflanzen. — N. Reichmann, Ueber den directen Einfluss des $NaHCO^3$ auf die Magensaftsecretion. — J. Behrens, Zur Kenntniss der Tabakspflanze. — **Nr. 19.** E. Winterstein, Ueber Pilzcellulose. — A. Hébert, Ueber die Zusammensetzung von einigen ölhaltigen Samen aus dem französischen Congo. — R. Otto, Säuregehalt der Rhabarberblattstiele. — M. Nencki, Pankreatische Verdauungsproducte des Eiweisses. — Röhmann und Spitzer, Oxydationswirkungen thierischer Gewebe. — F. Koch, Mitteleuropäische Galläpfel. — P. Zenetti, Hesperidin in *Folia bucco*. — Hefelmann, Saccharine des Handels. — Strohmer, Briem und Stift, Einfluss des Ackerbodens auf die Samenproduction der Zuckerrübe.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Heft 2. F. Cavara, Ueber die von *Heterodera radicicola* Müll. verursachten Wurzelknollen an Tomaten. — H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. III. — J. Eriksson, Ueber die verschiedene Rostempfänglichkeit verschiedener Getreidesorten. — R. Aderhold, Notizen über einige im vorigen Sommer beobachtete Pflanzenkrankheiten (Schluss). — K. Sajó, *Valgus hemipterus* im lebenden Akazienbaum.

Zeitschrift für physiologische Chemie. 5. Heft. J. Sebelien, Ueber das Verhalten der bei der Pepsindigestion des Caseins abgespaltenen Pseudonucleins. — E. Freund und G. Töpfer, Zur Bestimmung der Acidität und Alkalinität des Harns. — A. Jolles, Nachweis von Gallenfarbstoffen im Harn. — P. Manasse, Zuckerabspaltende, phosphorhaltige Körper in Leber und Nebenniere. — H. Weiske, Ueber die Verdaulichkeit der in den vegetabilischen Futtermitteln enthaltenen Pentosane. — T. Araki, Ueber das Chitosan.

Bulletino della società botanica Italiana. Nr. 2. M. Misciattelli, Contribuzione allo studio degli acarocecidii della Flora italica. — A. de Bonis, Sopra alcuni fiori cleistogami. — C. Massalongo, Sopra alcune milbogalle nuove per la Flora d'Italia. Seconda comunicazione. — R. F. Solla, Alcune notizie sulla Flora della Calabria. — Id., Intorno a Benedetto Vitelli calabrese. — G. Bresadola, Sul *Lacturius sangui-*

fluus Paulet. — U. Martelli, A proposito del *Lactarius sanguifluus* Paulet (proc. verb.). — P. Bargagli, Notizie sopra alcuni entomocecidi e sui loro abitatori. — S. Sommier e E. Levier, Ombellifere nuove del Caucaso (proc. verb.). — E. Baroni, A proposito di un lavoro del dott. F. Saccardo intitolato: Saggio di una Flora analitica dei Licheni del Veneto (proc. verb.). — S. Sommier, *Alsine Thomasiana* (Gay sub *Moehringia*) Degen. — **Nr. 3.** T. Caruel, Tribus familiae *Phaseolacearum* (proc. verb.). — S. Sommier, *Glyceria festucaeformis* var. *violacea*. — P. Bolzon, La Flora del territorio di Carrara. Nota settima. — U. Martelli, *Aponogeton Loriae* n. sp. (proc. verb.). — G. Arcangeli, Sopra alcuni lavori del signor L. Maquenne concernenti la respirazione e la loro relazione con la funzione fotogenica. — **Nr. 4.** E. Chiovenda, Delle Euforbie della sezione *Anisophyllum* appartenenti alla Flora italiana. — C. Arcangeli, Cenno necrologico sul Socio Edoardo Rostan. — A. De' Bonis, Risposta alle osservazioni sulla mia nota »Sopra alcuni fiori cleistogami«. — A. Goiran, A proposito di alcune *Cyperaceae* raccolte nei d'intorni di Verona. — L. Micheletti, Circa taluni entomocecidi. — G. Arcangeli, Sopra alcuni recenti lavori riguardanti l'isomorfismo fisiologico. — U. Martelli, Sul *Narcissus Tazzetta* (proc. verb.).

Malpighia. IX. Bd. Nr. 13. F. Saccardo, Ricerche sull' Anatomia delle Typhaceae (Tav. 1—6). — A. Baldacci, Risultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893. — P. Pero, Cenni oroidografici e studio sulle Diatomee del Lago di Mezzola.

Nuovo giornale botanico italiano. Nr. 2. S. Sommier e E. Levier, Decas Umbelliferarum novarum Caucasi. — S. Sommier e E. Levier, Decas Compositarum novarum et duae Campanulae Caucasi novae. — U. Martelli, *Iris pseudo-pumila* Tin. (con tav.). — C. Massalongo, Descrizione di un nuovo entomocecidio scoperto in Sardegna dal Conte U. Martelli (con tav.). — G. Nobili, Nota sulla Flora del Monte Mottarone. — A. Preda, Contributo alla Flora vascolare del territorio livornese. — U. Brizi, Ricerche sulla *Brunissure* o annerimento delle foglie della Vite. — G. Sandri e P. Fantozzi, Contribuzione alla Flora di Valdinievole. — P. Voglino, Ricerche intorno all' azione delle lumache e dei rospi sullo sviluppo di alcuni Agaricini.

Neue Litteratur.

Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat. Hrsg. von R. Kobert. XI. u. XII. Bd. Stuttgart, Ferd. Enke. gr. 8. 8 und 313 S. m. 15 Fig. u. 5 farb. Taf.

Arcangeli, G., Compendio della Flora italiana, ossia manuale per la determinazione delle piante che trovansi selvatiche od inselvatiche nell' Italia e nelle isole adiacenti. 2d edizione rive duta et ampliata. Turin, E. Loescher. 8. 856 p.

Comes, O., Darstellung der Pflanzen in den Malereien von Pompeji. Autoris., vom Verf. revid. Uebersetzg. Stuttgart, Erwin Nägele. gr. 8. 8 und 68 S.

Detmer, W., Das pflanzenphysiologische Praktikum. Anleitung zu pflanzenphysiolog. Untersuchgn. 2. Aufl. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 16 u. 456 S. m. 184 Abb.

Freudenreich, E., I microbi nel latte e nella lavorazione del latte: breve compendio di batteriologia. Versione italiana del dott. C. La Marca. Cassino, L. Ciolfi. 8. 92 p.

Haberlandt, G., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. Inh: Ueber wassersecernirende und absorbirende Organe. (II. Abhdlg.) (Aus: Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 62 S. m. 4 Taf.

Kramer, E., La batteriologia nei suoi rapporti con l'agricoltura e le industrie agrarie. Versione italiana del dott C. La Marca con aggiunte dell' autore e del traduttore. Parte I e II. Montecassino, tip. di Montecassino. 1894. 8. fig.

Lunardoni, A., I nemici animali delle piante agrarie coltivate. Milano, F. Vallardi. 16. 128 p. con 36 fig.

Meyer, A., Untersuchungen über die Stärkekörner. Wesen und Lebensgeschichte der Stärkekörner der höheren Pflanzen. Jena, Gustav Fischer. Lex.-8. 16 und 318 S. m. 99 Abb. u. 9 Taf.

Michele, G. de, Flora bitontina e della prov. di Bari. Trani, V. Vecchi. 8. 142 p.

Nestler, A., Der anatomische Bau der Laubblätter der Gattung *Ranunculus*. (Aus: Nova Acta der ksl. Leop.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturforscher.) Leipzig, W. Engelmann. gr. 4. 30 S. m. 3 Taf.

Pepe, M., Della coltivazione degli alberi da frutta in Italia. Napoli, E. Marghieri. 8. 484 p. con 59 fig. nel testo.

Roth, E., Ueber einige Schutzeinrichtungen d. Pflanzen gegen übermässige Verdunstung. (Sammlung gemeinverständlicher wissensch. Vorträge, herausgegeben v. R. Virchow u. W. Wattenbach. Neue Folge. 218. Hft. Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei. gr. 8. 38 S.

Schwarz, F., Die Erkrankung der Kiefern durch *Cenangium Abietis*. Beitrag zur Geschichte einer Pilzepidemie. Jena, Gust. Fischer. gr. 8. 127 S. mit 2 (1 farb.) Taf.

Sieber, A., Der Palmengarten zu Frankfurt a. M. Berlin, Paul Parey. hoch 4. 8 und 124 S. m. 40 Abb., 1 Grundplan u. 12 Taf.

Warming, E., A Handbook of Systematic Botany. With a Revision of the Fungi by Dr. E. Knoblauch. Transl. and edit. by M. C. Potter. London, Swan Sonnenschein. 8vo. XII, 620 p. with 610 Illusts.

Weiss, D., Die Stachelbeer- und Johannisbeerpflanze. Ihre Cultur und ihr Wein. Hildburghausen, F. W. Gadow & Sohn. gr. 8. 27 S. m. 14 Abbildgn.

Personalnachricht.

Der ausserordentliche Professor Dr. Fr. Schütt in Kiel ist zum ordentlichen Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens der Universität Greifswald ernannt worden.

Anzeige.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Soeben erschienen:

Geogenetische Beiträge

von

Dr. Otto Kuntze.

Mit 7 Textbildern und 2 Profilen.

In gr. 8. 1895. 77 Seiten. Brosch. Preis: 3 Mk.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 12.** 16. Juni 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences (Schluss). — R. Barth, Die geotropischen Wachsthumskrümmungen der Knoten. — Chr. Luerssen, Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens. — Karl Freiherr von Tubeuf, Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht. Eine Einführung in das Studium der parasitären Pilze, Schleimpilze, Spaltpilze und Algen. — **Inhaltsangaben. — Neue Litteratur.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXVIII. Paris 1894. I. semestre.

(Schluss.)

p. 1099. Sur la stabilité des solutions étendues de sublimé. Note de M. Léo Vignon.

Im Anschluss an seine vorjährige Mittheilung hat Verf. näher untersucht, wie und warum Sublimatlösungen ($1^0/_{00}$) sich beim Aufbewahren verändern.

Als er Sublimat 60 Stunden bei 80 ° hielt, sublimirten 4%, die chemische Zusammensetzung des Restes blieb aber unverändert $HgCl_2$.

Sublimatlösung ($1^0/_{00}$) kann im luftverdünnten Raum mehrere Male bei gewöhnlicher Temperatur völlig eingedunstet werden, ohne dass ein Theil des Sublimates unlöslich werde. In von Staub und Ammoniak befreiter Luft bildet Sublimatlösung ($1^0/_{00}$) keinerlei unlöslichen Niederschlag in 60 Tagen. Dagegen verändert sich Sublimatlösung an gewöhnlicher Luft in verschiedenem Grade, je nach den Bedingungen, unter denen die Oberfläche der Flüssigkeit gehalten wird, ob sie z. B. offen oder mit Glasplatte oder Filtrirpapier bedeckt ist. Tanret hat schon die Wirkung von Ammoniakdämpfen auf Sublimatlösungen nachgewiesen; Verf. zeigte, dass andere alkalisch reagirende Körper, wie Natron, Soda ebenso wie Ammoniak wirken. Art der Fällung und Zeit des Eintrittes derselben sind dabei verschieden. Die Menge des ausgeschiedenen Quecksilbers ist dabei höher, wie es die Theorie verlangt, und nimmt mit der Zeit zu, was von der Bildung von Oxychlorüren oder Chloramiden abhängt. Die Veränderungen der Sublimatlösungen hängen also ab von der Gegenwart alkalischer Körper, die aus der Luft dem Lösungswasser oder den Glasgefässen stammen; Staub und organische Substanzen reduciren auch die Oxydverbindung des Quecksilbers und erleichtern so die Fällung.

p. 1108. Sur la fixité des races dans le Champignon de couche. Note de MM. Costantin et L. Matruchot.

Die Züchter kennen eine ganze Reihe von Champignonvarietäten und wissen, dass die Eigenschaften einer solchen Varietät bei successiver Aussaat desselben Mycels constant bleiben. Es fragt sich aber, ob diese Constanz auch gewahrt bleibt bei der Weiterzüchtung der Champignons aus Sporen, die die Verf. neulich im Interesse der Verhütung von Champignonkrankheiten empfahlen. Die Verf. haben in dieser Richtung 20 wohl unterschiedene Champignonrassen, genauer aber nur fünf untersucht und gefunden, dass auch nach dem Urtheile der Praktiker eine Reihe von Eigenschaften dieser Champignonrassen bei der Anzucht aus Sporen völlig constant bleiben. Andere Eigenschaften, wie Consistenz des Pilzes, relative Grösse des Stieles und Hutes wechseln dagegen je nach den Culturbedingungen, der Temperaturconstanz, dem Grade der Lufterneuerung, der Beschaffenheit des Mistes etc. Diese Erfahrungen lassen hoffen, dass man mit der Zeit besonders gute Rassen des Champignons auswählen und diese in der Cultur fortgesetzt werde verbessern können.

Die fünf von den Verf. näher studirten Rassen unterscheiden sich wie folgt:

a. Hut hellbräunlich, mit wenigen grossen, mit einem leichten, weissen, persistirenden Schleier bedeckten Schuppen.

b. Hut dunkler bräunlich, nicht schuppig, nur faserig, sich am Rande in Faserbüschel theilend, mit weissem hinfälligen Schleier.

c. Weisser, leicht schuppiger Hut.

d. Schön weisser, faseriger Hut.

e. Hellbräunlicher Hut mit sehr zahlreichen bräunlichen Schuppen.

p. 1154. Sur le géraniol de l'essence d'*Andropogon Schoenanthus*. Note de MM. Ph. Barbier et L. Bouveault.

Auf Grund dieser chemischen Untersuchung erklären die Verf., dass das ätherische Oel von *Pelargonium* ganz von dem aus *Andropogon Schoenanthus* verschieden ist. Der Alcohol des letzteren kann daher nicht mehr als Geraniol bezeichnet werden und die Verf. schlagen vor, ihn Lemonol zum Ausdruck seiner Beziehung zum Lemonal, dem aldéhyde citriodorique aus dem Lemon grass (*Andropogon citratus*) zu nennen.

p. 1215. Sur le latex de l'arbre à laque. Note de M. G. Bertrand.

Das Material des berühmten japanischen Lacks ist der Milchsaft von *Rhus*-Arten. Verf. hat solchen Milchsaft aus Tonkin von dem Baum Sönmat-Dâu untersuchen können. In verschlossenen Flaschen hält sich der Saft lange, an der Luft bekommt er in wenigen Minuten eine feste, unlösliche, schwarze Haut und darauf beruht seine Verwendung als Lack. Der Verf. will nun zeigen, dass dieser Vorgang nicht auf einer blossen Oxydation des Milchsaftes, sondern auch auf der Wirkung eines Fermentes beruht. Behandelt man den Milchsaft mit Alcohol, so geht Laccol in Lösung, das Ferment, die Laccase, fällt aus. Das Laccol ist äusserst leicht oxydirbar, wird schon an der Luft braunroth und verharzt schliesslich, bei Gegenwart von verdünntem Kali aber oxydirt es sich sehr schnell und giebt eine tintenschwarze Lösung. Fällt man nun eine alcoholische Laccollösung mit Wasser, so erhält man eine weisse, sich nicht verändernde Emulsion, fällt man aber mit wässeriger Laccaselösung, so bräunt sich die Emulsion und wird endlich schwarzbraun. Die Färbung bleibt aus, wenn die Laccaselösung gekocht war. Die Lackbildung beruht daher auf successiver Wirkung des Sauerstoffes und des Fermentes. Letzteres zeigt nicht die charakteristischen zuckerbildenden etc. Eigenschaften anderer bekannter Fermente.

p. 1288. Sur une Ustilaginée parasite de la Betterave (*Entyloma leproideum*). Note de M. L. Trabut.

Rüben eines Versuchsfeldes der Ackerbauschule von Rouiba zeigen an der Infectionsstelle der ersten Blätter bis faustgrosse Wucherungen, deren Gesammtgewicht ein Drittel des Gesammtgewichtes der Rübe ausmachen kann. Diese Knoten bestehen aus Parenchym mit Gefässbündeln und eingestreuten Sporenanhäufungen. Die Sporen sind 35 μ dick, rund, dickwandig und scheinen zu einer *Entyloma* zu gehören, die Verf. einstweilen mit dem Speciesnamen *leproideum* belegt. Die Wucherungen entstehen durch Umbildung eines Blattes oder einer ganzen Knospe und zeigen einen deutlichen Stiel. Ueber den Umfang des Schadens, den dieser Pilz verursachen kann, lässt sich noch Nichts aussagen. Bisher hat er nur völlig ausgewachsene Rüben ergriffen. Der Verf. glaubt, dass diese Entyloma auf der wilden *Beta vulgaris* vorkommt und von hier aus auf die cultivirten Rüben übergeht.

p. 1289. Sur une maladie de la Vigne causée par le *Botrytis cinerea*. Note de M. L. Ravaz.

In Weinbergen (Gironde und Charentes) zeigten sich auf den Blättern rostfarbene, unregelmässige, nicht scharf abgesetzte Flecken, die bis zu 0,05 m Durchmesser haben. Sie können, wenn sie zu mehreren oder in der Nähe des Blattstieles auftreten, den Tod des Blattes zur Folge haben. Die Krankheit geht auch auf die Aeste junger Pflanzen und vielleicht auch auf die Blattstiele und Traubenstiele über. Die Krankheitserscheinung hat Aehnlichkeit mit dem Mehlthau; nähere Untersuchung zeigt aber leicht, dass die erwähnten Blattflecken beiderseits die grauen Gonidienträger von *Botrytis cinerea* zeigen, am reichlichsten in der Mitte jedes Fleckes. Infection von Blättern junger, im Gewächshaus stehender Pflanzen mit Sporen von *Botrytis* hatte schon in 24 Stunden die Entstehung von 1 cm grosser Flecken zur Folge. Zur Ausbreitung im Weinberg braucht aber der Pilz besondere Bedingungen. In Regenwasser keimt der Pilz zwar leicht auf Glasplatten, aber nicht auf Rebenblättern; auf letzteren bringt man die Sporen nur unter Benutzung von geeigneter Nährlösung zur Entwickelung. Dieselben Erfahrungen macht Verf. mit *Phyllosticta*-Arten. Vielleicht scheiden die Blätter schützende Körper aus, die die Keimung ihrer Parasiten verhindern, und nur unter besonderen Bedingungen unterbleibt die Bildung dieser Schutzmittel oder wird die Keimung der Parasiten besonders erleichtert. Der Verf. ist geneigt, hierauf auch die Beobachtungen zurückzuführen, wonach gewöhnlich saprophytische Pilze gelegentlich auf grünen Pflanzen parasitisch auftreten.

p. 1299. La matière verte chez les Phyllies, Orthoptères de la famille des Phasmides. Note de MM. Henri Becquerel et Charles Brongniart.

Die Arten der Gattung *Phyllium* ähneln in ihrer Gestalt sehr einem grünen Blatt und die Verf. untersuchen, ob der grüne Farbstoff dieser Thiere Beziehungen zum Chlorophyll zeige. Früher hat der eine von ihnen schon die Entwickelung des *Phyllum pulchrifolium* aus Java studiren können und gefunden, dass das junge Thier schön blutroth ist, dann gelb und nach der ersten Häutung

grünlich wird, welche Färbung sich dann bei jeder Häutung vertieft.

Die histologische Untersuchung der Nymphen von *Phyllium crurifolium* Serville (Seychellen) zeigte den Verf., dass unter der Chitinhülle eine chitinogene Schicht liegt, deren Zellen von Bindegewebe umgeben sind. In diesem Bindegewebe finden sich viele, eiförmige, tiefgrüne, kleine Körper, die auch bei starker Vergrösserung homogen erscheinen und demnach keine parasitischen Algen sein dürften. Der grüne Farbstoff wurde dann spektroskopisch untersucht und zwar in der Weise, dass das lebende Thier vor das Spektroskop gebracht wurde. Das äusserste Roth wurde bis λ 730 absorbirt, weitere Bänder erstreckten sich von 697—665, 582—576, 549—542, 516—509, 496—490 und dann von 460 ab. Die Verf. finden, dass demnach dieses Spectrum einigermaassen mit dem von Chlorophyllösungen, gut dagegen mit dem der Blätter übereinstimmt. Ein alcoholischer Extract der Thiere ist eine grüne, fluorescirende Flüssigkeit, die das Chlorophyllabsorptionsband α bei λ = 669 zeigt. Hinzugefügt mag werden, dass die in Rede stehenden Thiere hauptsächlich von *Psidium pyriferum* leben.

p. 1345. Sur la stabilité des dissolutions aqueuses de bichlorure de mercure. Note de M. E. Burcker.

Zur Frage der Haltbarkeit der Sublimatlösungen (s. oben) macht Verf. folgende Versuche. Er löst 1 g Sublimat in 1000 Leitungsquellwasser und erhält so eine Flüssigkeit, welche gewichtsanalytisch untersucht 0,9 g Sublimat im Liter enthält. Von dieser Lösung wird der Theil A im Licht und an der Luft bei 13—17° bewahrt, der Theil B ebenso im Licht aber fest verschlossen, der Theil C wohl verschlossen im Dunkeln aufgehoben. Jeder Theil betrug 500 cc. Nach 14 Tagen war A mit einem gelblichen Ueberzug bedeckt und enthielt einen beträchtlichen, rothbraunen, krystallinischen Bodensatz, in dem Quecksilber, Chlor, Ammoniak und organische Substanz vorhanden war. Die Flüssigkeit enthielt noch 0,688 g Sublimat auf 1000. B enthielt viel weniger rothbraunen Bodensatz und dabei noch 0,858 g Sublimat im Liter. C hatte sich äusserlich nicht verändert und nichts abgesetzt; es enthielt 0,894 g Sublimat im Liter.

Wurden ebensolche Lösungen mit dest. Wasser hergestellt, wobei die Flüssigkeit gewichtsanalytisch 0,981 g Sublimat im Liter enthielt, aufbewahrt und untersucht, so bildete A kein Depot und enthielt 0,976 g Sublimat, B und C waren auch äusserlich unverändert, B enthielt 0,978, C 0,979 g HCl^2.

Verf. schliesst hieraus, dass gewöhnliches Wasser sofort eine Zersetzung des Sublimates einleitet und dass diese unter dem Einfluss von Luft und Licht und den aus dem Wasser und der Luft stammenden mineralischen und organischen Substanzen fortschreitet, dass dagegen die Zersetzung ganz oder fast ganz aufhört, wenn die Flüssigkeit der Einwirkung von Luft und Licht entzogen wird, dass endlich die mit destillirtem Wasser hergestellten Lösungen selbst im Licht an der Luft sich kaum zersetzen.

p. 1362. Les communications intercellulaires chez les Lichens. Note de M. Georges Poirault.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass Plasmaverbindungen bei Flechten leicht zu sehen sind. Im Mark von *Usnea barbata* bemerkt man, dass die Zweige der Hyphen, welche mit benachbarten Hyphen oder deren Aesten sich vereinigen, an der Verbindungsstelle meist mehrere Plasmaverbindungen haben. In den septirten Paraphysen enthält jede Wand nur eine Verbindung. Plasmastränge zwischen Conidien und Hyphen fand Verf. noch nicht. Ausser der genannten Art ist der Nachweis der Plasmaverbindungen auch bei *Cladonia rangiferina*, *Peltigera canina*, *Calycium chrysocephalum* etc. an frischem und trockenem Material leichter wie bei Phanerogamen.

p. 1420. De l'influence des composés du fluor sur les levures de bières. Note de M. J. Effront.

Die an Fluor gewöhnten Hefen arbeiten in quantitativer Beziehung anders wie gewöhnliche:

	Hefe an Fl gewöhnt	Hefe gewöhnliche
Alcohol pro 1000 cm	115 cc	111,5 cc
CO_2	84	83,51
Gewicht der CO_2 pro 100 cc Alcohol	73,1	74,9

Die an Fl gewöhnten Hefen bilden aus 100 g vergohrenem Zucker beträchtlich mehr Alcohol und weniger Glycerin und Bernsteinsäure. Zu dem folgenden Versuch wurde mit Malz verzuckerte Würze verwendet, die 15% Glykose enthielt:

	Hefe an Fl gewöhnt	Hefe gewöhnliche
	g	g
Glykose übrig geblieben	0,55	1,21
Alcohol	7,29	6,67
Alcohol per 100 verschwundenen Zucker	50,49	48,37

	Hefe gewöhnt		gewöhnl. Hefe	
	Würze conc.	W. verdünnt	W. conc.	W. verd.
	cc	cc	cc	cc
Alcohol %	12,7	10,1	12,5	9,3
Glycerin	0,065	0,019	0,75	0,257
Bernsteins.	0,011	0,0032	0,132	—

p. 1427. Sur la structure des plantes du Spitzberg et de l'île Jan-Mayen. Note de M. Gaston Bonnier.

Der Verf. untersuchte von 19 Species Exemplare von den Alpen und andererseits von Spitzbergen oder Jan Mayen. Beide Standorte werden in Bezug auf Temperatur und Bodenfeuchtigkeit ziemlich gleich, in Bezug auf Luftfeuchtigkeit und Beleuchtung verschieden sein, denn in den höheren Alpenregionen wird die Luft immer trockner, während mit der geographischen Breite auch die Luftfeuchtigkeit zunimmt. Ausserdem sind die arctischen Pflanzen zum Unterschied von den alpinen einer beständigen, durch Nebel gemilderten Beleuchtung ausgesetzt. Die arctischen und alpinen Pflanzen zeigen anatomisch vielfache Unterschiede und Verf. will in dieser Richtung hier zunächst die Blätter besprechen. Die arctischen Pflanzen haben dickere und fleischigere Blätter und überhaupt geringere oberirdische Entwickelung. *Saxifraga oppositifolia* bildet z. B. in arctischen Regionen nur einige Blattpaare, in den Alpen dagegen Aeste mit zahlreichen Blättern. Die Blätter der arctischen *Saxifraga* bestehen dabei fast ganz aus lakunösem Parenchym und einer Epidermis mit dünner Cuticula, während die Blätter derselben Species von den Alpen dünner sind, Palissadenzellen besitzen und darunter ein lockeres, aber von grossen Lakunen freies Gewebe und eine Epidermis mit dickerer Cuticula haben; auch ist das Nervengewebe im letzteren Falle etwas mehr differenzirt. Aehnliche Differenzen zeigt *Oxyria digyna* und besonders *Silene acaulis*, weniger *Salix reticulata*; letztere hat aber auch in arctischen Gegenden ein weniger entwickeltes und weniger compactes Palissadengewebe. Dieselben Differenzen zeigen *Ranunculus glacialis*, *Cerastium alpinum*, *Saxifraga aizoides*, *Taraxacum Dens-leonis*, *Poa pratensis*.

Was ist nun der Grund jener Unterschiede? Wenn man eine Pflanze in feuchterer Luft cultivirt, so wird Palissadengewebe und Cuticula weniger entwickelt und die Blätter sind weniger dick. Andererseits erhielt Verf. bei continuirlicher electrischer Beleuchtung viel dickere Blätter wie bei discontinuirlicher mit eingeschobener zwölfstündiger Dunkelheit.

Demnach glaubt Verf. die einfachere Structur, die Entwickelung der Intercellular-Räume und die geringere Dicke der Cuticula bei den arctischen Individuen auf Einwirkung der feuchten Luft, die grössere Blattdicke aber auf die continuirliche Beleuchtung zurückführen zu müssen. In letzterer Beziehung wirkt vielleicht auch das Salz mit, welches in arctischen Regionen durch Sturm und Schnee weithin getrieben wird.

p. 1430. La gommose bacillaire des Vignes. Note de MM. Prillieux et Delacroix.

Die in Italien als mal nero bekannte Weinkrankheit kommt auch in Frankreich verbeitet vor. Verf. erhielt Proben aus Tunis, aus den Departements Var, Sarthe, dem Bordelais, der Yonne etc.; in letzterer Gegend heisst die Krankheit Aubernage. Die Reben der erkrankten Stöcke verkrüppeln, die jungen Triebe bilden sich nicht ganz aus, die Blätter sind zwar grün, aber anormal tief eingeschnitten. In Burgund wird eine Krankheit mit denselben Anzeichen nach Viala als Roncet bezeichnet.

Das Holz der ergriffenen Reben erscheint schwarzgefleckt, die Flecken breiten sich aus und fliessen zusammen, die kranke Parthie wird bräunlich wie faules Holz. Die Krankheit geht von Schnittwunden aus nach unten, dabei bilden sich Radialrisse im Holz, die die Zersetzung beschleunigen. Das Holz wird zu Gummi verwandelt; Gefässe und Holzparenchym füllen sich mit braunem Gummi, in dem sich massenhaft Bacterien finden. Die betreffenden Bacterien lassen sich in Bouillon oder Gelatine mit Pflaumensaft cultiviren, bilden *Leptothrix*fäden, bestehend aus dünnen, beweglichen, 0,75—1,25 μ langen Gliedern. Eine mit einer solchen Bacteriencultur geimpfte Rebe zeigte im nächsten Jahre die für die Krankheit charakteristische Veränderung der Blätter und des Holzes; hierdurch wird bewiesen, dass diese Bacterienform wirklich die Ursache der Krankheit ist. Ausserdem kommen auf dem kranken Holze noch eine Menge von saprophytischen Pilzen vor, die Verf. anführen und die theilweise fälschlich als Erreger der Krankheit ausgegeben worden sind. Ein mit dem typischen mal nero behaftetes, aus Italien stammendes Stück zeigte dieselben Eigenschaften, wie die französischen erkrankten Reben.

Alfred Koch.

Barth, R., Die geotropischen Wachsthumskrümmungen der Knoten. Inauguraldissertation Leipzig. 1894. 8. 39 Seiten.

Behandelt werden geotropische Krümmungen von Blatt- und Stengelorganen, die auf gewisse Zonen — »Bewegungsknoten« — beschränkt sind und auf Wachsthum beruhen. Nach einigen Worten über Form und Lage der Knoten an dem Internodium, und einem Hinweis auf die benutzte Methode (mit feuchtem Sand gefüllte Zinkkästen) behandelt der Verf. im ersten Theil Knoten ohne Blattscheiden. Knoten mittleren Alters zeigen bei Horizontallage zuerst die Aufwärtskrümmung,

dann folgen jüngere und ältere, während ganz junge und ganz alte noch nicht, bez. nicht mehr reagiren. Die geotropischen Bewegungen finden nur im Knoten statt bei *Crassula*, *Galeopsis*, *Zygophyllum*, *Stellaria*, *Cerastium*, *Mimulus*, *Mercurialis*; »manchmal« werden sie vom ganzen Internodium ausgeführt bei *Galium* sp. und Geraniaceen. Wachsthumsmessungen mittels Horizontalmikroskop ergaben Zuwachs der Knoten-Ober- und Unterseite, gekrümmte Knoten zeigten bei Plasmolyse ein geringes Zurückgehen der Krümmung.

Ein II. Theil handelt von Knoten mit gut ausgebildeten Blattscheiden, und zwar

1. Knoten, die nur solange, als Wachsthum stattfindet, geotropisch reagiren:

A. Blattscheide passiv.

Bei Commelinaceen zeigen Knoten mittleren Alters grösste geotropische Krümmungsfähigkeit, und zwar solche, die in Normalstellung das ergiebigste Längenwachsthum schon absolvirt hatten. Bei den untersuchten Polygonaceen (excl. *P. virginianum*) fällt grösste Krümmungsfähigkeit und stärkstes Wachsthum zusammen. Aehnliches zeigten *Dianthus*-Arten (excl. *D. bannaticus* Heuff.), nur ist hier oft die an sich passive Blattscheide den Bewegungen hinderlich.

B. Blattscheide activ.

Cannaceen.

Es folgen:

2. Geotropische Reactionen an ausgewachsenen Knoten.

A. Blattscheide passiv.

Die Knollen von *Dianthus bannaticus* führen überhaupt nur dann geotropische Krümmungen aus, wenn in Normalstellung ihr Wachsthum erloschen ist. Klinostatenversuche über Wiedererwachen des Wachsthums bei Aufheben des geotropischen Reizes wurden nicht ausgeführt.

B. Blattscheide activ.

Diverse Gramineen. Die geotropische Krümmung ist mit Verlängerung der Unter-, Verkürzung der Oberseite verbunden.

C. Zusammenwirken von Blattscheide und Stengel.

Blattscheide und Stengel, obgleich normal ihr Wachsthum erloschen ist, bewirken Hand in Hand die Krümmungen (*Setaria* sp., *Penicillaria spicata*, *Panicum miliaceum* etc.). Bei diesen Arten betheiligt sich auch der Stengel an der Knotenbildung, nicht nur die Blattscheide.

Als Beispiel eines auf geotropischen Reiz nicht reagirenden Grasknotens wird kurz auf den des Rhizomes von *Triticum repens* hingewiesen.

Es folgen einige Ausführungen über die activen Theile in den Bewegungsknoten, den Schluss bildet eine Notiz über Bau und Aussteifung derselben. »Die Mittel also, mit denen die Bewegungsknoten ausgesteift werden, sind: Umhüllungen mit festen Blattscheiden, starke Querschnittsvergrösserungen, eventuelle Verstärkung mechanischer Gewebe und wesentliche Turgorbetheiligung.«

W. Benecke.

Luerssen, Chr., Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens. Mittheilungen aus dem kgl. bot. Institute zu Königsberg. Stuttgart 1894.

(Bibliotheca botanica. Heft 28. 4. 58 S. m. 23 Taf.)

Das vorliegende Heft enthält 3 Abhandlungen sehr specialisirten Charakters, deren erste dem *Equisetum silvaticum* L., *forma polystachya* Milde; deren zweite dem *Athyrium Filix femina* Roth var. *latipes* Moore gewidmet ist, während die dritte über Frostformen des *Aspidium Filix mas* Sw., das heisst über Blattanomalien handelt, die als Folge von Beschädigungen durch Spätfröste resultiren, die aber bei den Autoren, z. B. bei Lowe, Our native Ferns, als Varietäten und Monstrositäten aufgeführt werden. Es mögen die hier gebotenen Studien vom speciell floristischen Standpunkt von Interesse sein, ihre Objecte alle abzubilden und noch dazu auf riesigen Tafeln in natürlicher Grösse, dazu liegt nach des Referenten Meinung nicht die geringste Veranlassung vor. Die Abhandlung, deren Interessentenkreis ohnehin gering, wird nur in unnützer Weise vertheuert.

H. Solms.

Tubeuf, Karl Freiherr v., Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht. Eine Einführung in das Studium der parasitären Pilze, Schleimpilze, Spaltpilze und Algen. Zugleich eine Anleitung zur Bekämpfung von Krankheiten der Culturpflanzen. Mit 306 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, Julius Springer. 1895. 8. 559 S.

Das vorliegende neue phytopathologische Buch soll, wie der Titel besagt und Verf. auch in der Vorrede betont, in erster Linie eine Einführung in das in den letzten Jahrzehnten so überaus erfolgreich cultivirte Gebiet parasitärer Pflanzenkrankheiten sein. Es lässt sich nicht leugnen, dass die beiden, heut-

zutag gewöhnlich gebrauchten, phytopathologischen Lehr- resp. Handbücher von Frank und Sorauer, so werthvoll und unersetzlich sie als Nachschlagewerke in der Hand des erfahrenen Phytopathologen sind, doch wenig geeignet sind, den Studirenden in diesen schnell emporgeblühten Zweig der Botanik einzuführen. Sie reihen eine Fülle von Einzelkrankheitsfällen systematisch an einander, vor deren Masse der Studirende zurückschreckt, weil er sich in dem Wirrsal verschiedener Erscheinungen nicht zu orientiren vermag. Sie stellen die Systematik der Krankheiten, die sich naturgemäss auf die Ursachen gründen muss, in den Vordergrund und geben eine morphologisch-biologische Zusammenfassung der Krankheitserscheinungen höchstens in einer kurzen Einleitung. Für die nicht parasitären Krankheiten mag das auch genügen, denn da schafft die Physiologie das knüpfende Band und rechte Verständniss. Bezüglich der parasitären Erscheinungen aber verlangt der Studirende nach einer ausführlicheren Zusammenstellung der gemeinsamen morphologischen und biologischen, durch das Zusammenleben von Parasit und Wirth gegebenen Erscheinungen, denn sie erleichtert ihm nicht bloss den Ueberblick über das ganze Gebiet, sondern auch die Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen in einem Specialfalle — aber sie wird ihm bisher nirgends geboten. Durch das Zusammenleben von Pilz und Wirth treten ganz neue Erscheinungen zu Tage, deren weder die Mykologie als solche noch die Pflanzenphysiologie sich je recht angenommen hat. Sie gehören auch weder in das eine oder andere beider Gebiete, sondern sind die eigentliche Domäne des Phytopathologen.

Diesem Mangel in unserer Litteratur sucht Verf. durch seine Einführung abzuhelfen. Er macht unseres Wissens als der erste den Versuch, nicht bloss die Krankheiten aufzuzählen und zu beschreiben, sondern auch die gesammte Einwirkungsweise von Parasit und Wirth zusammenfassend morphologisch und biologisch zu beleuchten. Daraus erhellt aber, dass das Buch nicht bloss für den angehenden, sondern auch für den gereiften Phytopathologen Interesse hat.

Es zerfällt in einen allgemeinen und speciellen Theil, von denen der erstere natürlich der originellste ist. Er ist nach der Art, wie Parasit auf Wirth einwirkt, wieder in drei, freilich sehr ungleiche Abschnitte zerlegt: I. Parasitismus, II. Mutualismus, III. Nutricismus.

In dem Abschnitte über den Parasitismus finden die Reactionen der Wirthspflanze oder der befallenen Zelle auf den Angriff des Parasiten und die Wirkungen des Substrates auf die Entwickelung des Parasiten eine ausgedehnte Behandlung auf

43 Seiten. Verf. stützt sich dabei namentlich auf die Untersuchungen Wakker's, die er aber durch eigene Beobachtungen oder Beispiele erweitert. Die einschlägigen Erscheinungen sind scharf auseinandergehalten und gut gegliedert. Daneben belehrt dieser Abschnitt über natürliche und künstliche Infection, Disposition zu Pilzkrankheiten, Vorbeugung und Bekämpfung letzterer, und über die praktische Bedeutung parasitärer Pflanzenkrankheiten. Das Kapitel über die Begegnung der Pflanzenkrankheiten hätte nach des Ref. Ansicht namentlich bezüglich der directen Bekämpfung etwas ausführlicher gehalten sein können, doch ist nichts Wesentliches ganz fort geblieben.

Den Mutualismus, wie van Beneden den Begriff fasste, oder die Symbiose im Sinne de Bary's zergliedert Verf., wenn Ref. ihn recht versteht, in Individualismus und Nutricismus, weshalb der zweite Abschnitt dieses allgemeinen Theiles wohl besser den Titel »Individualismus« erhalten hätte. Denn in der That wird darin ausschliesslich von diesem gehandelt. Als Individualismus bezeichnet aber Verf. diejenige Form des Zusammenlebens zweier Organismen, wie sie uns als bekanntestes Beispiel die Flechten zeigen. Während man jedoch bisher in der Regel hierbei das Hauptgewicht auf den Umstand legte, dass jeder der beiden Symbionten einen Ernährungsvortheil aus dem Zusammenleben ziehe, der oftmals nur sehr schwer zu beweisen, häufig nur angenommen ist und nur partiell vorhanden sein mag, betont Verf., dass bei dieser Art des Mutualismus »ein Lebewesen entsteht, welches nach Form, Lebensbedürfnissen und Lebensart völlig neu ist und von beiden Componenten abweicht«, gleichsam ein neues Individuum; daher die Bezeichnung Individualismus. Stellt man diesen Charakter, der unleugbar den Vortheil leichterer Erkennbarkeit hat, in den Vordergrund, so tritt Individualismus auch ausserhalb der Flechten, im Zusammenleben von Pilzen und höheren Pflanzen auf. Als exquisiteste Beispiele hierfür führt Verf. die Hexenbesen an, die sich bald durch ihr von den Wuchsgesetzen normaler Zweige abweichendes geotropisches Verhalten, bald durch vorzeitige Belaubung, bald durch Sterilität oder beim Hexenbesen der Tanne durch das Fehlen immergrüner Nadeln, wie fremdartige Individuen auf den Trieben eines Wirthsindividuums ausnehmen. Als etwas Analoges bezeichnet Verf. ferner die Erscheinung, dass bisweilen an einem sich herbstlich färbenden Laubblatte die von gewissen Parasiten befallenen Partieen länger grün und anscheinend gesund bleiben, als die nicht inficirten, wofür er neben bereits bekannten einige neue Fälle anführt. »Hier kann man sich sogar denken, dass diese grünen Inseln bei fortdauernder Zufuhr anorganischer

Stoffe und Wasser mit dem Pilze weiter lebten, wie Flechten — wie solche Flechten, zu deren Algen direct Wasser mit anorganischen Stoffen gelangt und nicht erst die Pilzfäden passiren muss.«

Unter »Nutricismus« bezeichnet Verf. das Zusammenleben, wie es uns die Mycorrhizen zeigen, im Anschluss an welche auch die Mycodomatien der Elaeagnaceen und Leguminosen erwähnt werden. Verf. sieht in dem Pilze der *Mycorrhiza* nämlich nur den Ernährer der Wurzel, der, selbst unter den günstigsten Bedingungen lebend, einer Gegenleistung nicht bedarf, und sie wahrscheinlich auch nicht erhält.

Ref. scheint diese Zerlegung des Mutualismus ganz angebracht zu sein und wenigstens solange wir eines tieferen Einblickes in die wechselseitigen Ernährungsvortheile der Symbionten nicht besitzen, allgemeiner Beachtung werth. Weniger gefallen ihm die für die Folgeerscheinungen parasitischer Infection gewählten Ausdrücke »Conservatismus und Perniciasmus«.

Der specielle Theil des Buches enthält die phytopathogenen Pilze, Schleimpilze, Spaltpilze und Algen. Dem Charakter einer »Einführung« entsprechend, hat Verf. nur Werth darauf gelegt, die einheimischen Krankheiten, soweit sie bis December 1894 bekannt waren, vollständig, von anderen nur die interessanteren oder sonstwie wichtigeren aufzuführen. Dass er dabei auch zuweilen hinter dem Erstrebten zurückgeblieben ist, wird ihm Niemand zum besonderen Vorwurf machen. So fehlt z. B. ein Hinweis auf *Gloeosporium Tiliae*, eine Beschreibung der im allgemeinen Theil erwähnten *Frankia*, und so dürfte die unter *Sphaerella Lucillae* Sacc. und *Sph. sentina* Fr. getrennt aufgeführte Krankheit wohl dieselbe sein. Andererseits lernen wir auch einige neue Krankheitserreger kennen, z. B. *Cylindrosporium Tubeufianum* und *Scleroderris fuliginosa* Fr. als Parasit. Von den Krankheiten selbst sind nur diejenigen etwas eingehender besprochen, von denen grössere besondere Abhandlungen vorliegen. Ref. will bedünken, dass dabei die forstlichen Erscheinungen eine gewisse Bevorzugung erfahren haben, weil sie Verf. offenbar am nächsten liegen; namentlich würde er manchen gärtnerisch wichtigen Krankheiten eine etwas ausführlichere Behandlung gewünscht haben. Von den praktisch weniger wichtigen und selteneren Parasiten ist meist nur der Name und der resp. die Wirthe genannt.

Die Krankheiten sind nach ihren Erregern geordnet, wobei bezüglich der Pilze im Allgemeinen das Zopf'sche System, bezüglich der Fungi imperfecti aber die Saccardo'sche Eintheilung zu Grunde gelegt ist. Jeder Gattung geht eine Gattungsdiagnose voran, welche wenigstens eine genaue Gattungsbestimmung ermöglicht. Im Uebrigen lag es nicht in der Absicht Verf.s, ein systematisches Bestimmungsbuch zu ersetzen.

Besonders vortheilhaft zeichnet sich das Buch durch grossen schönen Druck und auch äusserlich scharf hervortretende Gliederung des Textes aus. Jeder Gattung steht der Gattungsname als Ueberschrift voran; die Speciesnamen heben sich durch dicken und fetten Druck sehr gut ab. Abbildungen sind reichlich beigegeben, und was besonders angenehm berührt, vielfach von neuen Objecten hergenommen. Sie sind grösstentheils wohl gelungen und recht gut gewählt. Nur einige wenige, z. B. von *Fusicladium dendriticum* S. 234 und 525, dürften in der zweiten Auflage durch bessere ersetzt werden können. Dabei möchten wir auch Verf. auf die Ueberhäufung des Textes mit in Klammern gesetzten Sätzen aufmerksam machen. Ref. erkennt deren Vorzug für kurze beiläufige Bemerkungen sehr wohl an. Wenn sie aber bisweilen lange Auseinandersetzungen enthalten und allzu häufig wiederkehren, wirken sie störend. Das sind natürlich nur Aeusserlichkeiten, unter denen der innere Werth des Buches nicht leidet und mit Rücksicht auf letztere kann Ref. nur wünschen, dass eine zweite Auflage des Buches recht bald nöthig werden möchte.

Aderhold.

Inhaltsangaben.

Archiv für Entwickelungsmechanik. Heft 4. M. Heidenhain, Cytomechanische Studien (m. Taf.).

Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Nr. 4/5. Riegler, Verhalten des Saccharin zu den verschiedenen Enzymen. — Heffter, Pharmakologie der Safrolgruppe.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abth. Nr. 11. R. Burri und A. Stutzer, Ueber Nitrat zerstörende Bacterien und den durch dieselben bedingten Stickstoffverlust (Forts.). — H. W. Conn, Cream ripening with Bacillus Nr. 41.

Biologisches Centralblatt. Nr. 10. W. Roux, Ueber die »morphologische Polarisation« embryonaler Objecte durch den elektrischen Strom.

Botanisches Centralblatt. Nr. 20/21. Behm, Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Santalaceen (Schluss). — **Nr. 22.** Britzelmayr, Materialien zur Beschreibung der Hymenomyceten.

Chemisches Centralblatt. Nr. 20. A. Jörgensen, Der Ursprung der Weinhefen. — H. Morris, Die Hydrolyse der Maltose durch Hefe — F. Lafar, Physiologische Studien über Essiggährung etc. — Kaufmann, Ueber einen neuen Milchsäurebacillus.

Engler's Jahrbücher. XXI. Bd. Heft 1 und 2. K. Reiche, Die Vegetationsverhältnisse am Unterlauf des Rio Maule (Chile). — F. Höck, Kräuter Norddeutschlands. — M. Gürke, *Capitanya*, eine neue Gattung der Labiaten (m. Taf.). — O. Drude, Die Palmenflora des tropischen Afrikas. — F. Schmitz, Marine Florideen von Deutsch Ostafrika. — H.

Schinz, Amarantaceae Africanae. — F. Buchenau, Juncaceae Africanae. — F. Stuhlmann, Botanische Notizen über die in der Zeit vom 23. Sept. bis 17. Dec. 1894 unternommene Reise nach Uluguru. — A. Cogniaux, Cucurbitaceae Africanae. — F. Meigen, Die Besiedelung der Reblausherde in der Provinz Sachsen.

Flora 1895. Heft II. J. Sachs, Aus dem botanischen Institut in Würzburg. 2. Eine geotropische Kammer. — Hugo Glück, Die Sporophyll-Metamorphose. — Fr. Oltmanns, Ueber die Entwickelung der Sexualorgane bei *Vaucheria*. — K. O. E. Stenström, Ueber das Vorkommen derselben Arten in verschiedenen Klimaten an verschiedenen Standorten, mit besonderer Berücksichtigung der xerophil ausgebildeten Pflanzen. Eine kritische pflanzenbiologische Untersuchung. Nachtrag. — M. Dalmer, Ueber Eisbildung in Pflanzen mit Rücksicht auf die anatomische Beschaffenheit derselben. — A. Y. Grevillius, Ueber Mykorrhizen bei der Gattung *Botrychium* nebst einigen Bemerkungen über das Auftreten von Wurzelsprossen bei *B. virginianum* Swartz.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften. XXIX. Bd. Nr. 3/4. A. J. Schilling, Der Einfluss von Bewegungshemmungen auf die Arbeitsleistungen der Blattgelenke von *Mimosa pudica*.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Mai. 1895. J. v. Sterneck, Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Alectorolophus*. — J. Pohl, Ueber Variationsweise der *Oenothera Lamarckiana*. — J. Dörfler, *Asplenium Baumgartneri* mihi. — Halacsy, Beitrag zur Flora von Griechenland. — F. Kränzlin, *Orchidaceae Papuanae*. — O. Kuntze, Bemerkungen.

Pflüger's Archiv. Nr. 11/12. C. Hamburger, Vergleichende Untersuchung über die Einwirkung des Speichels, des Pankreas- und Darmsaftes, sowie des Blutes auf Stärkekleister.

Bulletin of the Torrey Bot. Club. March. V. Havard, Food plants of N. American Indians. — L. M. Underwood, Classification of Archegoniates.

Gardener's Chronicle. Nr. 422. *Abies balsamea*. — R. A. Rolfe, *Bulbophyllum grandiflorum*. — **Nr. 423.** *Aristolochia Dammeriana* Masters n. sp.

Journal of Botany british and foreign. Nr. 389. D. Prain, An Account of the Genus *Argemone*. — Rev. A. Ley, Recent additions to the Flora of Breconshire. — Arthur Bennett, African Potamogetons. — W. Hiern, The Plants of Welwitsch's *Apontamentos* etc. — E. G. Baker, Revision of the African Species of *Eriosema* (cont.).

Bulletin de l'Herbier Boissier. Mars. N. Alboff, Plantes nouvelles de Caucasie. — J. Freyn, Orientalische Pflanzenarten (cont.). — R. Chodat, Histoire des *Protococcoidées*. — Id., *Polygalaceae* novae vel parum cognitae. — Id., *Trigoniastrum*. — Id., Structure anormale de la liane *Pachyrhizus montanus*. — A. Boubier, Anatomie systématique des *Rupatéacées*. F. Kränzlin, Zwei neue Orchideen aus Kurdistan.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. 4. Série. Nr. 8. Abbé Hue, Lichens récoltés à Vire, à Mortain et au Mont-Saint-Michel. — Guignard, Sur l'origine des sphères directrices (Analyse).

Journal de Botanique. Nr. 7. Flahault, Gaston de Saporta, Notice nécrologique. — C. Sauvageau, Sur la présence de l'*Hydrurus foetidus* à Lyon. — Belzung, Marche totale des phénomènes amylochlorophylliens (suite).

Malpighia. Nr. 4, 5, 6. A. Fiori, Ricerche anatomiche sull' infruttescenza dell' *Hovenia dulcis* (con 2 Tav.). — L. Buscalioni, Sulle muffe e sull' *Hapalosiphon laminosus* Hansg. delle Terme di Valdieri (con 1 Tav.). — F. Delpino, Studi fillotassici. — F. Morini, Ancora intorno all' area connetiva della guaina fogliare delle Casuarinee (con 1 Tav.). — L. Nicotra, Influenza del calcare sulla vegetazione. — P. Pero, Cenni oroidrografici e studio sulle Diatomee del lago di Mezzola. — L. Nicotra, Prime note sopra alcune piante di Sardegna. — A. Baldacci, Risultati botanici del viaggio compinto in Creta nel 1893.

Neue Litteratur.

Annuario generale per la viticoltura e la enologia. Anno III (1894). Pubblicazione del Circolo Enofilo Italiano, diretta dal prof. Pieruccetti. Roma, Fratelli Bocca. 8.

Atti del congresso nazionale delle rappresentanze agrarie e del congresso antifillosserico viticolo, enologico, tenutosi in Alessandria nei giorni 4—7 giugno 1893. Alessandria, tip. G. M. Piccone. 1894. 8. 34, 357 p.

Biscarini, Ant., Della peronospera viticola e rimedî per combatterla. Perugia, tip. di V. Santucci. 1894. 24. 39 p. (Estr. dal giornale Il Paese di Perugia.)

Bracci, Flaminio, Manuale di olivicoltura ed oleificio. Milano, Francesco Vallardi. 1894. 16. 192 p. fig.

Canestrini, G., Notizie popolari intorno alla fillossera, pubblicate per cura della commissione provinciale di viticultura ed enologia in Padova. Padova, stab. tip. prov. L. Penada. 1894. 8. 21 p. fig.

Chiricozzi, Vinc., Del castagno nella economia rurale. Pesaro, stab. tip. lit. Federici. 1894. 8. 72 p.

Friedrich, P., Flora der Umgegend von Lübeck. Progr. Lübeck, Lübcke & Hartmann. 4. 47 S.

Graebener, L., Die Cultur der Topfpflanzen im Zimmer. Stuttgart, Eugen Ulmer. gr. 8. 8 u. 96 S. m. 20 Abb.

Grimaldi, C., Come far fruttificare abbondantemente il carrubo. Consigli pratici agli agricoltori. Palermo, libr. C. Claussen. di A. Reber. 1894. 8. 16 p.

Grüss, J., Ueber die vegetativen Diastasefermente. Progr. Berlin, R. Gärtner's Verlag. gr. 4. 32 S.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordn. Repertorium der botan. Literatur aller Länder. Hrsg. von E. Koehne. 20. Jahrg. (1892.) 2. Abthl. 2. Heft. Berlin, Gebr. Borntträger. gr. 8. 10 u. 349 S.

Karsch, Flora der Provinz Westfalen. Ein Taschenbuch zu botan. Excursionen f. Schulen und zum Selbstbestimmen. 6. Aufl. von F. Westhoff. Münster, Coppenrath'sche Buchh. 12. 72 u. 431 S.

Krause, E., Schulbotanik. Nach method. Grundsätzen bearb. 4. Aufl. Hannover, Helwing'sche Verl.-Buchh. gr. 8. 8 u. 231 S. m. 397 Holzschn.

Ramme, G., Die wichtigsten Schutzeinrichtungen der Vegetationsorgane der Pflanzen. I. Theil. Programm. Berlin, R. Gärtner's Verlag. gr. 4. 26 S.

Werck, J., Die Cultur der Zwergobstbäume mit Berücksichtigung ihrer Formen, sowie der Beerenfrüchte, nebst e. Anhang, der immerwähr. Arbeitskalender. 4. Aufl. Aarau, Emil Wirz. gr. 8. 12 und 200 S. m. Holzschnitten.

Wortmann, J., Anwendung und Wirkung reiner Hefen in der Weinbereitung. Berlin, Paul Parey. Lex.-8. 5 u. 62 S. m. 12 Abbildgn.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 13.** 1. Juli 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Alfred Fischer, Untersuchungen über Bacterien. — Eug. Warming, Den almindelige Botanik. — E. Fischer, und H. Thierfelder, Verhalten der verschiedenen Zucker gegen reine Hefen. — T. J. Parker, Vorlesungen über elementare Biologie. — W. Belajeff, Ueber Bau und Entwickelung der Spermatozoiden der Pflanzen. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Personalnachrichten.** — **Anzeigen.**

Fischer, Alfred, Untersuchungen über Bacterien.

(Sonderabdruck aus den Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXVII. Heft 1. Berlin 1894.)

Eine dankenswerthe Arbeit, in welcher der Verf. nicht nur unsere Kenntnisse über das plasmolytische Verhalten und den inneren Bau sowie über die Geisseln der Bacterien erweitert, sondern auch versucht, auf Grund der in letzterer Beziehung gewonnenen Kenntnisse das System der Bacterien zu reformiren.

Im ersten Theile der Arbeit: Neue Beobachtungen über die Plasmolyse der Bacterien, bespricht der Verf. zunächst die bei der üblichen Herstellung der Deckglaspräparate sehr leicht auftretende Präparationsplasmolyse, die durch sehr starke Verdünnung allein verhindert werden kann. Auf die Präparationsplasmolyse sind viele Angaben über Structuren und Sporenbildung in Bacterien zurückzuführen, indem man z. B. die ungefärbt bleibenden leeren Stellen plasmolysirter Bacterien als Sporen gedeutet hat. So sind auch die sogen. Polkörner des Typhusbacillus nichts als plasmolytische Erscheinungen. In schwachen Salzlösungen geht ebenso wie bei höheren Pflanzen die anfänglich eingetretene Plasmolyse bald zurück, und zwar infolge Eindringens der Salzlösung ins Innere der Bacterienzelle. Der vierte Abschnitt des ersten Theiles wendet sich gegen die Angaben Bütschli's und seiner Schüler über den Bau der Bacterienzelle, die Verf. bekanntlich schon früher als beruhend auf der Beobachtung plasmolysirter Individuen erklärt hat. Der Centralkörper Bütschli's ist nichts als der contrahirte Protoplasmakörper, und die Bacterienzelle besteht aus Haut, Protoplast und Zellsaft wie andere Pflanzenzellen, der Kern ist noch zu suchen.

Im zweiten Theil: Physiologie der Geisseln und deren Bewegung, liefert der Verf. den Beweis, dass schwache Plasmolyse die Bewegung der Geisseln, also auch der Bacterien zunächst nicht sistirt. In stärkeren Lösungen erlischt die Beweglichkeit allerdings, aber nicht infolge einer Geisseleinziehung, sondern infolge eintretender Starre der Geisseln, die auch in minderwerthigen Nährlösungen, bei Zusatz von Giften etc. eintritt. Plasmolyse und Geisselbewegung sind gänzlich unabhängig von einander, und es gelingt auch nicht, die Geisselbildung durch Cultur in salzreichen Lösungen zu unterdrücken. Das Fortbestehen der Bewegung an plasmolysirten Bacterien liefert den erwünschten exacten Beweis dafür, dass die Geisseln wirklich die Bewegungsorgane der Bacterien sind, woran freilich seit dem allgemeinen Nachweis der Geisseln kaum Jemand gezweifelt haben dürfte.

Der dritte Theil enthält die Beobachtungen über die Morphologie der Geisseln. Die beweglichen Bacterien tragen stets Geisseln, die äusseren Umstände entscheiden nur darüber, ob sie sich auch wirklich bewegen können. Nach der Anordnung unterscheidet Fischer polare und diffuse Geisseln, je nachdem dieselben an einem Punkte, meist am Ende der Zelle, seltener an der Seite (*Cladothrix*schwärmer) angeheftet sind oder zerstreut über die ganze Körperoberfläche stehen (*Bacillus subtilis*). Die polaren Geisseln sind theils Einzelgeisseln, theils Geisselbüschel, in denen die Zahl der Einzelfäden für die einzelnen Arten charakteristisch ist. Bei der Präparation für die Beizung werden die Geisseln vielfach abgeworfen, verquellen oder rollen sich ringförmig ein. Infolge der leichten Quellbarkeit sind die Geisseln in den Präparaten, auch wenn sie nicht abgeworfen sind, stets dicker als im lebenden, natürlichen Zustande. Bezüglich der Entstehung der Geisseln ergab sich das Resultat, dass dieselben zwar ziemlich schnell, aber doch in einem solchen Tempo

hervorwachsen, dass einzelne Entwickelungsphasen sich fixiren lassen. Bei der Sporenbildung persistiren die Geisseln dort, wo sie nicht schon vorher abgeworfen sind wie beim Heubacillus. Ein Einziehen der Geisseln kommt nicht vor, die Geisseln der Bacterien sind überhaupt, ebenso wie die der Flagellaten etc., keine Plasmafäden, welche beliebig hervorgestreckt und eingezogen werden können, auch keine leblosen Anhängsel der Haut, die vom Protoplasten aus bewegt werden, sondern bestehen vielmehr aus eigenartiger lebendiger Substanz, sind specifische Organe der Zelle.

Im letzten Abschnitte macht Fischer, gestützt auf die Merkmale, welche die Vertheilung der Geisseln und die Sporenbildung bieten, den Versuch zu einer systematischen Gruppirung und Eintheilung der Stäbchenbacterien nach morphologischen Merkmalen. Der Verf. theilt die Bacterien ein in Haplobacterien, mit einzelligem Vegetationskörper, bei denen etwa auftretende Ketten- oder Fadenbildungen nur Wuchsformen sind, und in Trichobacterien, Fadenbacterien, bei denen der fädige, aus einzelnen Zellgliedern aufgebaute Vegetationskörper nur bei der Fortpflanzung sich in die einzelnen Glieder auflöst (*Cladothrix*). Die Haplobacterien zerfallen wieder in die Familien der Coccaceen, Bacillaceen und Spirillaceen. In der Familie der *Bacillacei* (gerade Stäbchenformen) unterscheidet er folgende Unterfamilien und Gattungen:

I. *Bacillei*, unbeweglich, ohne Geisseln mit den Gattungen

Bacillus, endospor, Sporenstäbchen cylindrisch (*B. anthracis*).

Paracloster, endospor, Sporenstäbchen spindelförmig aufgetrieben, bis jetzt ohne Vertreter.

Paraplectrum, endospor, Sporenstäbchen keulig (Spore an einem aufgetriebenen Zellende); hierher würde der *Bacillus Peroniella* Klein gehören.

Arthrobacter, ohne Arthrosporen, bis jetzt ohne Vertreter.

II. *Bactriniei*, beweglich, mit polarer Einzelgeissel; hierher die Gattungen:

Bactrinium. Endosporen in nicht angeschwollenen Stäbchen. Vertreter unbekannt.

Clostrinium, Endosporen in spindelförmigen Stäbchen, ebenfalls ohne Vertreter.

Plectrinium, Endosporen in trommelschlägelähnlichen Stäbchen; noch ohne Vetreter. ebenso wie die folgende Gattung

Arthrobactrinium, die keine Endosporen bildet. Hieran reiht der Verf. dann noch

Chromatium, rothe Schwefelbacterien mit einer polaren Geissel.

III. *Bactrillei*, beweglich mit polaren Geisselbüscheln.

Bactrillum, Endosporen in nicht angeschwollenen Stäbchen; hierher stellt Verf. zwei Arten, *B. pseudo-termo* und *B. fluorescens longum*, bei denen Endosporenbildung noch nicht beobachtet ist.

Clostrillum, Endosporen in spindelförmigen Stäbchen, bis jetzt ohne Vertreter.

Plectrillum, Endosporen in kopfig geschwollenen Stäbchen, und

Arthrobactrillum, ohne Endo-, mit Arthrosporen. (Mit Endosporen, wie im Original steht, ist zweifellos ein Druckfehler.)

IV. *Bactridiei*, beweglich mit diffusen Geisseln.

Bactridium, Endosporen in nicht geschwollenen Stäbchen, mit den Arten *B. subtile* und *B. megaterium*, zu denen Verf. noch einige Arten mit unbekannter Sporenbildung rechnet.

Clostridium, Endosporen in spindelig geschwollenen Stäbchen. *Cl. butyricum* Prazmowsky, soweit die Sporen eben in spindelig geschwollenen Stäbchen gebildet werden, sowie *Cl. Oedematis maligni* (R. Koch).

Plectridium, Endosporen im kopfig geschwollenen Ende der Stäbchen; hierher *Plectridium paludosum* n. sp., ein neu beschriebener Sumpfwasserbewohner, in faulenden Schnecken gefunden, sowie Tetanus- und Rauschbrandbacillus.

Diplectridium, Endosporen in beiden, kopfig anschwellenden, je eine Spore umschliessenden Enden des langen Stäbchens, hierher *Bacillus Solmsii* Klein pro parte.

Arthroplectridium, Arthrosporen bildend.

Die Spirillaceen theilt er in die Gattungen *Vibrio* mit polarer Einzelgeissel und *Spirillum*, korkzieherförmig gewunden, mit meist polarem Geisselbüschel. Verf. nennt die Sporenbildung der Spirillaceen unbekannt, jedoch ist für *Spirillum paragonicum* Sorokin sowohl wie für *Sp. undula* Endosporenbildung bekannt.

Referent hat die von Fischer vorgeschlagene Eintheilung der Stäbchenbacterien so ausführlich mitgetheilt, weil er diesen Versuch für ausserordentlich wichtig hält. Es ist beinahe unmöglich, die vielen Arten von Bacterien, die stetig neu beschrieben werden, wieder zu erkennen, oder neu

aufgefundene Formen zu identificiren, weil allerdings zunächst die Beschreibung der einzelnen Arten, besonders der von Nichtbotanikern herrührenden, häufig eine mehr als mangelhafte ist. Aber es hängt diese Mangelhaftigkeit der Beschreibung, nach der Meinung des Referenten, wenigstens zu einem Theil auch mit dem Mangel eines festgefügten, wenn auch künstlichen Systems zusammen, dem man neue Formen ohne Weiteres eingliedern könnte, und das dazu zwänge, dieselben auch nach den feststehenden Regeln der botanischen Nomenclatur zu benennen und genauer zu beschreiben. Das von Cohn herrührende System, entschieden das beste der vorhandenen, genügt nicht mehr. Wenn auch die Hauptabtheilungen bestehen bleiben müssen, so muss doch eine weitere Gliederung der alten Gattungen eintreten, und als Versuch einer solchen nach morphologischen Merkmalen, wie es allein richtig ist, ist der Vorschlag Fischer's entschieden zu begrüssen, obgleich nur die Stäbchenbacterien umfassend.

Wenn Referent einige Ausstellungen hier anfügt, so bleibt der principielle Werth des Eintheilungsversuches unangetastet. Referent bedauert insbesondere, dass Fischer die Eintheilung de Bary's in endospore und arthrospore Bacterien, wenn auch modificirt, beibehalten hat. Arthrosporen sind mit Sicherheit, wie Verf. ja selbst anerkennt, nirgends nachgewiesen, und die Sporennatur der Gebilde, welche man als Arthrosporen gedeutet hat, ist, insbesondere bei den Bacterien s. str., mehr als zweifelhaft. Die Unterscheidung der endosporen Gattungen nach der Gestalt der sporenführenden Stäbchen und nach der Lage der Sporen dürfte auch nicht aufrecht zu erhalten sein. Das *Clostridium butyricum*, das Prazmowsky vor sich hatte, zeigte alle drei Typen der sporenführenden Zellen und Uebergänge zwischen ihnen, und wenn man hier noch den Einwurf machen kann, dass eben keine Reinculturen vorgelegen haben, so kann man meines Erachtens die Angabe Flügge's, dass der Bacillus des malignen Oedems neben spindelförmigen auch trommelschlägelförmige Sporenstäbchen bildet, kaum ohne Weiteres abweisen, wie Verf. das thut. Was die Nomenclatur betrifft, so erfordern einige der vorgeschlagenen Namen *Arthrobactrinium*, *Arthrobactrillum* eine gewisse Zungengewandtheit. Das ist jedoch gleichgültiger Natur, dagegen ist kein Grund einzusehen, weshalb Fischer bei dem zuerst genau beschriebenen Bacillus, dem *B. subtilis* Cohn, den Gattungsnamen ändert, um den alten Namen dem Verwandtschaftskreise des erst später beschriebenen *Bacillus anthracis* zu geben. Behrens.

Warming, Eug., Den almindelige Botanik. Tredie fuldstaendigt omarbejdede og forøgede Udgave ved Eug. Warming og W. Johannsen. Med 488 Afbildninger. Kjøbenhavn (P. G. Philipsens Forlag.) 1895. 8. VI og 597 S.

Warming's Lehrbuch der allgemeinen Botanik liegt in einer neuen, vollständig umgearbeiteten Auflage vor. Die 1886 erschienene vorhergehende Auflage ist seit zwei Jahren vergriffen. Der Text wurde von 366 auf 597 Seiten, die Zahl der Abbildungen von 268 auf 488 vermehrt. Die Bearbeitung haben Warming, der ursprüngliche Verfasser, und W. Johannsen, der Lector der Pflanzenphysiologie an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Kopenhagen, besorgt. Letzterer schrieb die Abschnitte 3 (Zellenlehre), 6 (Stoffwechsel und Ernährungsorgane) und 7 (Wachsthum und Bewegungen). Jedoch ist die Arbeitstheilung keine absolute; die Anordnung des Stoffes ist von beiden Verfassern vereinbart worden; in den von einem bearbeiteten Abschnitten finden sich häufig Kapitel, Paragraphen und Zusätze, welche von dem anderen herrühren.

Nach vier über die Formenmannigfaltigkeit des Pflanzenreichs orientirenden Kapiteln folgt zunächst die äussere Morphologie, dann die Zellenlehre, die Gewebelehre, die Anatomie von Wurzel, Stamm und Blatt; weitere Abschnitte behandeln Stoffwechsel und Ernährungsorgane, Wachsthum und Bewegungen, die Vermehrung der Pflanzen, Blüthe, Befruchtung und Samenverbreitung. Das Register enthält eine Erklärung terminologischer Ausdrücke, nebst Angabe der entsprechenden lateinischen und schwedischen Bezeichnungen.

Wie Warming's Handbuch der systematischen Botanik [1]) zeichnet sich sein Lehrbuch der allgemeinen Botanik durch klare Darstellung und reichen Inhalt, insbesondere durch stete Berücksichtigung der Biologie aus. Es sei unter anderem hingewiesen auf die Kapitel über die Keimung, über die Dauer der Pflanzen, über die Formen der Rhizome, Knollen und Zwiebeln, über die Jugendsprosse, über die Lianen. Unter dieser Bezeichnung fasst Warming die Kletterpflanzen und die Schlingpflanzen zusammen; er unterscheidet 1. Halblianen, 2. Wurzelkletterer, 3. Schlingpflanzen und 4. Kletterpflanzen mit reizbaren Sprosstheilen. Die neueren Untersuchungen von Guignard über Zelltheilung, Zellbildung und Befruch-

---

[1]) Von demselben ist soeben bei Swan Sonnenschein and Co. in London eine englische, von Prof. M. C. Potter unter Mitwirkung des Verf.'s besorgte Ausgabe erschienen. Referent hat die Bearbeitung der Pilze ausgeführt.

tung sind berücksichtigt und durch sechs gute Abbildungen dieses Autors erläutert. Die Verfasser unterscheiden antagonistische und mutualistische Symbiose; zu jener gehören Parasitismus und Helotismus; diese ist die Symbiose im engeren Sinne. Die Symbiose der Algen und Pilze in den Flechten bezeichnen die Verf. als Helotismus, weil sie weder eine rein mutualistische, noch ein typischer Parasitismus ist.

Ich hebe ferner hervor: Die Kapitel über die Leguminosenknöllchen, über die Bestäubung, über die Frucht und über die Verbreitung der Vermehrungsorgane, insbesondere der Samen und Früchte. Die gabeligen Blüthenstände bezeichnet Warming, Čelakovský folgend, als brachiale Blüthenstände, nicht mehr als cymöse, wie in der zweiten Auflage. Der Ausdruck Cyma findet sich übrigens, wie in der zweiten Auflage, nur im Register, wo die Gabel lateinisch als cyma dichotoma aufgeführt wird.

Die eigenthümlichen morphologischen und biologischen Verhältnisse der von Warming eingehend studirten Podostemaceen werden mehrfach erwähnt und abgebildet, z. B. die assimilirende Wurzel von *Dicraea*, die Haftorgane (Hapteren) von *Mniopsis* und *Podostemon*.

Das Werk sei auch in der dritten Auflage den Fachgenossen bestens empfohlen; mögen sie sich von der Vielseitigkeit des Inhaltes selbst überzeugen.

E. Knoblauch.

Fischer, E. und **H. Thierfelder,** Verhalten der verschiedenen Zucker gegen reine Hefen.

(Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1894. Nr. 13. S. 2031.)

Während die älteren Versuche über die Vergährbarkeit der verschiedenen Zucker fast durchweg mit gewöhnlicher Brauereihefe ausgeführt worden sind, wodurch ihr Werth Einbusse erleidet, haben die Verf. für ihre Versuche zwölf verschiedene Arten rein gezüchteter Hefe verwendet, nämlich: *S. cerevisiae* I, *S. Pastorianus* I, II, III, *S. ellipsoideus* I und II, *S. Marxianus*, *S. membranaefaciens* (sämmtlich von E. Chr. Hansen zur Verfügung gestellt), eine »Brauereihefe« und eine »Brennereihefe«, beide von P. Lindner isolirt, ferner *S. productivus* von Beijerinck in Delft und eine Milchzuckerhefe.

Da die Bereitung der künstlichen Zucker zum Theil sehr mühsam war und die Versuche vielfach modificirt werden mussten, so verwendeten die Verf. kleine, besonders construirte Gährkölbchen von nur 1 ccm Inhalt. Die während der Gährung sich entwickelnde Kohlensäure wurde in einer mit Barytwasser gefällten Vorlage aufgefangen, wodurch infolge Bildung von Baryumkarbonat auch die schwächste Gährung dem Auge sichtbar gemacht wurde. Eine Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft wurde dabei ausgeschlossen. — Die Nährlösungen bestanden aus 20 % iger Zuckerlösung und Hefedecoct aus reiner, gut gepresster Hefe, das durch Kochen mit der vierfachen Wassermenge, wiederholtes Filtriren und Versetzen mit etwas Citronensäure gewonnen war. Die Kölbchen wurden sorgfältig sterilisirt, die Impfung mit dem Platindraht ausgeführt. Die Culturen standen 3—10 Tage bei 24—28° im Brutschrank.

In allen Fällen, auch wenn kein gährbarer Zucker oder überhaupt kein Zucker vorhanden war, zeigte sich eine Entwickelung einer geringen Menge von Kohlensäure. Verf. schliessen daraus, dass dieselbe auf Kosten der geringen Menge Kohlehydrate gebildet ist, welche in der Hefe selbst und dem aus ihr bereiteten Decoct enthalten sind.

Das Ergebniss der Versuchsserie war folgendes: *S. membranaefaciens* zeigte keine Gährung irgend eines Zuckers. *d* = Mannose und *d* = Fructose (*d* = Glucose war ausgeschlossen, weil schon von andern Zymochemikern eingehend untersucht) wurden von sämmtlichen Hefen völlig vergohren. *d* = Galactose vergohr ebenfalls, durch *S. Pastorianus* II, *S. ellipsoideus* II, Brennereihefe und Milchzuckerhefe jedoch langsamer und zum Theil unvollständig, durch *S. productivus* überhaupt nicht.

d = Talose, *l* = Mannose, *l* = Gulose, Sorbose, *l* = Arabinose, Rhamnose, *α* = Glucoheptose und *α* = Glucooctose zeigten überhaupt keine Gährung. — Saccharose wurde von allen Hefen völlig vergohren, mit Ausnahme von *S. productivus*, der nur theilweise Vergährung hervorrief. — Maltose wurde ebenfalls von allen völlig vergohren mit Ausnahme von Milchzuckerhefe, die Maltoselösung überhaupt nicht vergährt. Milchzucker wird nur von der Milchzuckerhefe vergohren.

In einzelnen Fällen wurden noch Versuche mit Methylglucosid, Aethylglucosid, Glucoseresorcin, Glucosepyrogallol und Glucoseaethylmercaptal angestellt. Die letzteren drei Körper wurden überhaupt nicht vergohren, dagegen zeigten in Methyl- und Aethylglucosid-Lösungen *S. Pastorianus* I, Brauerei- und Brennereihefe theilweise Gährung; *S. productivus* ebenfalls in Methylglucosidlösung, Milchzuckerhefe dagegen nicht. Auffallend ist, dass die Sorbose sich als nicht gährfähig erwies, während Tollens und Stone ihr früher ein, wenn auch unvollkommenes Gährvermögen zuschrieben.

Verf. sind der Ansicht, dass die beobachtete Gährung nicht von der Hefe, sondern von beigemengten Spaltpilzen hergerührt habe. Reine Hefe vergährt Sorbose nicht.

Da die Configuration der zur Untersuchung herangezogenen Zucker bekannt ist, so versuchen die Verf. Beziehungen zwischen dieser und der Gährfähigkeit aufzustellen. Das Wahlvermögen der Hefen und anderer Mikroorganismen in Bezug auf optisch verschiedene Isomere war ja schon durch Pasteur und andere nachgewiesen. Verf. finden nun, dass es sich bei den Hefen nicht bloss um den Gegensatz optischer Antipoden handelt, sondern dass auch von einer grossen Anzahl geometrisch verschiedener Formen nur einige wenige der Zelle genügen. Dasselbe glauben sie auch auf andere Gruppen organischer Substanzen ausdehnen zu dürfen, besonders auf die Eiweisskörper, die ebenfalls asymmetrisch und optisch activ sind und in der Pflanze aus den Kohlehydraten entstehen. Die Hefezellen können mit ihrem asymmetrisch geformten Agens nur in die Zuckerarten eingreifen und gährungserregend wirken, deren Geometrie nicht zu weit von derjenigen des Traubenzuckers abweicht.

Verf. versuchten darauf, durch Veränderung der Nährlösung eine Hefe (*S. Pastorianus* I) an einen andern Zucker zu gewöhnen. Es wurden zunächst 50% Traubenzucker und 50% *l*-Mannose gewählt, von Zeit zu Zeit die Nährlösung erneut und dabei gleichzeitig deren Gehalt an Traubenzucker herabgedrückt. Es zeigte sich aber, dass nur der Traubenzucker vergohren wurde, und dass die Gährung völlig ausblieb, als dieser ganz fortgelassen wurde.

E. Kröber.

Parker, T. J., Vorlesungen über elementare Biologie. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. Reinhold von Hanstein. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1895. 21 und 304 S. m. 88 in den Text gedr. Abb.

Die schon von ihrer englischen Ausgabe her bekannten Vorlesungen liegen nun auch in deutscher Uebersetzung vor, der die 1893 erschienene II. Auflage des Werkchens zu Grunde liegt. Für den Werth des Buches spricht wohl der Umstand, dass innerhalb 3 Jahren bereits eine zweite englische Auflage nöthig geworden war.

Das Buch sucht an Bau und Entwickelung einer Reihe typischer Vertreter aus beiden Organismenreichen ein Bild des Baues und der Entwickelung der gesammten Organismenwelt zu geben. Es

schreitet dabei von den niederen Pflanzen und Thieren stufenweise zu den höher organisirten fort, von Zeit zu Zeit einen Rückblick gewährend, bei dem die gemeinsamen Charaktere der bis dahin betrachteten Wesen ebenso wie die unterscheidenden Merkmale derselben zusammengestellt und in Beziehung gesetzt werden zu den Merkmalen der höheren Pflanzen und Thiere. Auf diese Weise wird dem Leser vor Augen geführt, dass eine scharfe Trennung zwischen Thier und Pflanze unter den niederen Organismen nicht existirt, dass daher theoretisch die Annahme eines Protistenreiches nur zu empfehlen, praktisch aber doch sehr schwer durchführbar sei, und dass sich aus diesem Protistenreich heraus einerseits die höheren Pflanzen, andererseits die höheren Thiere durch Zellaggregation und Zelldifferenzirung schrittweise entwickelt haben.

Die als solche Entwickelungstypen gewählten Beispiele scheinen Ref. recht gut gewählt zu sein; soweit die Pflanzenwelt in Betracht kommt, sind es: *Haematococcus*, *Euglena*, *Mycetozoen*, *Saccharomyces*, Bacterien, Diatomeen, *Mucor*, *Vaucheria*, *Caulerpa*, *Penicillium*, *Agaricus*, *Spirogyra*, *Ulva*, *Laminaria*, *Nitella*, Moose, *Equisetum*, Farne, *Salvinia*, *Selaginella*, Gymnospermen und Angiospermen. Wie aus dieser Aufzählung hervorgeht, nimmt dabei die niedere Organismenwelt den weitaus grössten Raum in Anspruch. Ref. hält das aber, ebenso wie Verf. in seiner Vorrede, nicht für einen Nachtheil, sondern für ein unbedingtes Erforderniss. Denn im Protistenreiche und im Thallophytentypus liegt das Verständniss für die höhere Organismenwelt, resp. Pflanzenwelt, in der man nur den höchst entwickelten und concurrenzkräftigsten und deshalb in der Gegenwart dominirenden Stamm pflanzlicher Organismen vor sich sieht. Er ist nur der Aussichtspunkt, auf dem wir stehen und der als solcher zwar das grösste Interesse hat, dessen Aussicht zu geniessen aber ein langer und zeitraubender Weg unumgänglich zurückgelegt werden muss.

Bei Besprechung seiner Typen hat Verf. namentlich bezüglich der pflanzlichen Objecte öfters eine abweichende Terminologie gebraucht (z. B. Ovarium für Oogonium, Spermarium für Antheridium etc.), die der Uebersetzer beibehalten hat, um den darin liegenden Hinweis auf die Analogie zwischen thierischen und pflanzlichen Organen nicht zu verwischen. Ref. kann diesem Vorgehen nur beipflichten, denn so ungewöhnlich jene Ausdrücke auch klingen, so wenig beeinträchtigen sie die Leichtigkeit der Lectüre, und es wäre in vielfacher Hinsicht angenehm, wenn sich die Biologie überhaupt zu einer einheitlichen Nomenclatur entschliessen wollte.

Die Schreibweise Verf.s ist einfach, klar und

sehr gut verständlich und dürfte das Buch in der Hand des gebildeten Laien, der Interesse für Biologie hat und deren ernsteres Studium nicht scheut, ebenso viel Gutes stiften können, wie in der Hand des Studirenden, dem es darauf ankommt, zunächst einen Ueberblick über die heutige Biologie und die Probleme derselben zu gewinnen. Man kann es dem Uebersetzer daher nur Dank wissen, dass er das handliche kleine Buch auch dem deutschen Leser zugänglich gemacht hat.

Aderhold.

Belajeff, W., Ueber Bau und Entwickelung der Spermatozoiden der Pflanzen.

(Sep.-Abdr. aus Flora. 1894. Ergänzungsbd. 48 S. 1 T.)

Die Abhandlung ist eine durch einen kurzen litterarischen Nachtrag erweiterte Uebersetzung einer bereits 1892 erschienenen russischen Arbeit des Verf.'s.

Nach einer ausführlichen Zusammenstellung der über die Pflanzenspermatogenese vorliegenden reichen Litteratur giebt Verf. die Resultate seiner eigenen Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Antherozoiden der Characeen. Er unterscheidet am ausgewachsenen Spermatozoid einen dünnen fadenförmigen Kopftheil, einen mittleren Theil und ein Hinterende. Der erste Theil umfasst etwa eine halbe Spiralwindung, färbt sich in einem Farbstoffgemisch von Jodgrün und Fuchsin (Strasburger), oder Methylgrün und Fuchsin (Guignard) tiefroth und trägt die beiden Cilien, die aber nicht an seiner Spitze, sondern seitlich hinter derselben inserirt sind. Der mittlere Theil des Spermatozoids, der bei *Chara* $2^1/_2$, bei *Nitella* $1^1/_2$ Spiralwindungen umfasst, färbt sich mit denselben Lösungen blaugrün, stellt einen homogenen Faden dar und zeigt im Uebrigen alle Eigenschaften eines Zellkernes. An ihm entlang läuft ein körniger, sich roth färbender, am jungen Spermatozoid deutlicher, breiterer, am älteren kaum noch zu bemerkender Protoplasmafaden. Das hintere Ende ist ziemlich breit, $^1/_2$ Spiralwindung lang und färbt sich deutlich roth, wenngleich weniger intensiv als das Vordertheil.

Bezüglich der Entwickelung der Spermatozoiden gingen die Ansichten der früheren Beobachter ziemlich weit aus einander. Sie liessen sich in drei Gruppen eintheilen: 1. nach Sachs, Nägeli etc. sollte sich der Zellkern der Spermatozoidenmutterzelle auflösen und aus dem homogenen Inhalte der Zelle das Antherozoid hervorgehen. 2. Schmitz, Zacharias, Leclerc du Sablon lassen an der Bildung des letzteren Kern und Plasma getrennt theilnehmen. 3. Schacht, Göbel, Campbell, Strasburger, Buchtien, Guignard sind der Ansicht, dass nur der Kern bei Entstehung des Spermatozoids in Betracht komme. Verf.'s Untersuchungen führten zu einer Bestätigung der sub 2 genannten Ansicht. Nach ihm beginnt der spermatogenetische Process in der Zelle mit einer Formveränderung des Protoplasmas, während der Kern erst später und wahrscheinlich unter der Einwirkung des Protoplasmas passiv Umgestaltungen erfährt. Aus dem dem Zellkern nur an einer Seite angelagerten Protoplasma wachsen zuerst der Vorder- und Hintertheil des Spermatozoids in Form sich continuirlich verlängernder Zapfen hervor, an deren einem schon sehr zeitig die Cilien heraustreten. Beide Zapfen wachsen einander entgegen und kreuzen sich schliesslich, während gleichzeitig der an der Rückenseite des sie tragenden Protoplasmas liegende Zellkern eine halbmondförmige oder sichelförmige Gestalt annimmt. Der von dem sich mehr und mehr schliessenden Halbmonde eingefasste Protoplasmatheil wird zum Theil resorbirt und bildet später den sich rothfärbenden Fadensaum des mittleren Spermatozoidentheiles, der selbst aus dem Kern hervorgegangen ist, während Vorder- und Hintertheil des Antherozoids aus dem Protoplasma entsprungen sind.

In dem kurzen angehängten litterarischen Nachtrage wird auf die inzwischen erschienenen einschlägigen Arbeiten von Campbell, Schottländer und Strasburger hingewiesen, von denen letzterer die Ansichten des Verf.'s bis auf einige wenig wesentliche Punkte neuerdings bestätigte.

Aderhold.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. Nr. 15. I. Abthlg. 1895. J. Amann, Der Nachweis des Tuberkelbacillus im Sputum. — E. Braatz, Meine Antwort auf die Brunner'sche Bemerkung. — C. Pestana und A. Bettencourt, Ueber das Vorkommen feiner Spirillen in den Faeces. — **Nr. 16.** R. Abel, Versuche über das Verhalten der Diphtheriebacillen gegen die Einwirkung der Winterkälte. — G. Banti, Eine einfache Methode, die Bacterien auf dem Agar und dem Blutserum zu isoliren. — C. Haegler, Agarbereitung. — J. Petruschky, Conservirung virulenter Streptokokkenculturen. — L. Rhumbler, Bemerkungen zur Auswanderung von *Distomum cylindraceum* Zed. — B. Wandolleck, *Pyrosoma bigeminum*. — **Nr. 17.** Carosso, Neue Behandlungsmethode der Lungentuberculose. — J. Clarke, Biologie des Alveolarsarkoms. — Fermi und Arrick, Ueber eine neue pathogene Hefeart und über die Natur des sog. *Cryptococcus farciminosus* Rivoltae.

Engler's Jahrbücher. XX. Bd. 4. Heft. E. Huth, Monographie der Gattung *Delphinium* (Schluss). — P. Graebener, Studien über die norddeutsche Haide.

— Beiblatt Nr. 50. R. Schlechter, Beiträge zur Kenntniss neuer und kritischer Orchideen aus Süd-Afrika.

Experiment Station Record. U. S. Department of Agriculture. Office of Experiment Stations. Washington 1894. **Vol. 5. Nr. 8.** Sikovski, The potato tuber as a reservoir of water for the growing plant. — E. Schulze, The lecithin content of some vegetable substances. — F. D. Chester, Report of the Delaware Station. — G. C. Davis, Celery leaf blight. — L. F. Kinney, Experiments in the treatment of potato blight and potato scab in Rhode Island. — P. H. Rolfs, Fungus enemies of the tomato. — **Vol. 5. Nr. 10.** S. Winogradsky, Assimilation of the gaseous nitrogen of the air by microbes. — E. Lyttkens, Influence of arsenic on plants. — P. Vuillemin and E. Legrain, Symbiosis between *Heterodera radicicola* and cultivated plants in the Sahara. — L. F. Kinney, Pear leaf blight. — S. A. Beach, Experiments in preventing pear scab. — B. T. Galloway, Some destructive potato diseases. — L. R. Jones, Spraying potatoes. — Id., Potato blights and their remedies. — Prillieux et Delacroix, Some bacterial diseases of plants. — L. H. Pammel, Notes on a few common fungus disease. — **Vol. 5. Nr. 11.** L. Daniel, Morphology and physiology of grafts. — G. de Chalmot, Pentosans in vegetable materials. — J. T. Stinson, Apple scab and bitter rot. — W. Munson, Spraying experiments. — C. L. Penny, The preparation of ammoniacal solution of copper carbonate. — W. C. Sturgis, Provisional bibliography of the more important works published on fungus and bacterial diseases of economic plants. — **Vol. 6. Nr. 1.** B. Frank, The assimilation of free nitrogen in the plant kingdom. — F. W. Oliver, The influence of city fog on cultivated plants. — J. L. Beeson, A Study of the constituents of the nodes and internodes of the sugar cane. — E. Roze, The perennity of mycelium. — J. Dufour, On the use of blue vitriol for pourridié of grapes. — J. H. Panton, Diseases affecting the grape. — G. Mc Carthy, Parasitic diseases of legumes. — S. B. Green, Potato diseases and their treatment. — C. E. Hunn, Bordeaux mixture used to prevent potato blight. — Rust on wheat. — **1895. Vol. 6. Nr. 5.** J. C. Arthur, Report of the botanical department of Indiana Station. — L. Kny, On correlation of the growth of roots and shoots. — F. Nobbe and L. Hiltner, Are non-leguminous plants able to assimilate free nitrogen? — C. Naudin, The formation of root tubercles among legumes. — O. Loew, The formation of proteids in plant cells. — E. Belzung, On the existence of oxalate of lime in solution in plants. — J. Ishii, On the occurrence of mucin in plants. — Id., Mannane as a reserve material in the seeds of *Dyospiros Kaki*. — G. Daikuhara, On the reserve protein in plants. — J. R. Green, The influence of light on diastase. — P. Geddes, Insectivorous plants. — J. W. Toumy, Crown knot. — J. Craig, Pear and apple blight. — J. Eriksson and E. Henning, Some results of recent investigations on the grain rusts. — W. Fawcett, Sugar-cane disease. — P. Eloste, *Aureobasidium vitis*, a disease of the grape vine. — L. Mangin, On the gummosis of grape-vines. — B. T. Galloway, The effect of spraying with fungicides on the growth of nursery stock. — J. Craig, Spraying experiments. — E. G. Lodeman, Spraying apple orchards in a wet season. — J. Craig, Effect of dilute sulphuric acid on foliage. — J. Samek, Is Bordeaux mixture detrimental to the yield of potatoes in dry seasons? — W. M. Blair, Bordeaux mixture for the prevention of the potato rot. — T. A. Sharpe, Bordeaux mixture for potato rot. — W. Saunders, Spraying for rusts. — Id., Smut in wheat. — S. A. Bedford, Copper sulfate as a smut preventive. — The treatment of diseased sugar canes in the West Indies. — **Vol. 6. Nr. 7.** F. Nobbe, L. Hiltner and E. Schmid, Concerning the number of species of tubercle bacteria of Leguminosae. — G. F. Atkinson, Leaf curl and plum pockets. — C. V. Piper, Common fungus diseases and methods of prevention. — T. A. Williams, Notes on fungi. — D. G. Fairchild, Bordeaux mixture as a fungicide. — A. A. Mills, Treatment for oat smut. — P. H. Rolfs, Insecticides and fungicides. — **Vol. 6. Nr. 7.** A. Bach, A new reagent for the demonstration of hydrogen peroxyd in green plants. — W. Wilson, Investigations of the root tubercles on leguminous plants. — G. Bonnier, A comparison between the same species of plants in the Arctics and Alps. — G. F. Atkinson, Oedema of the tomato. — L. H. Bailey, Peach yellows. — A. Prunet, External characteristics of the chytridiose of the grape. — L. Mangin, A disease in the nurseries and plantations of Paris. — L. H. Pammel, The most important factor in the development of rust. — L. Trabut, A new parasite of sugar beets. — E. G. Lodeman, The spraying of orchards. — **Vol. 6. Nr. 8.** F. Lamson-Scribner, Grasses of Tennessee II. — E. L. Sturtevant, Notes on maize. — G. de Chalmot, Pentosans in plants. — J. F. Lund, Influence of drying on the respiration of tubers. — E. G. Lodeman, Some grape troubles of Western New York. — W. Somerville, An infection experiment with club root of turnips. — E. Rostrup, Attacks of *Phoma* on growing roots. — H. J. Webber, Treatment for sooty mold of the orange. — E. Sempolowski, Treatment for potato rot. — S. B. Green, Potato scab. — Id., Late blight and rot of the potato. — O. Lugger, List of parasitic plants found near the Minnesota Station. — Observations on the application of fungicides and insecticides.

Botaniska Notiser. Häftet 3. Blomberg, Bidrag till kännedomen om lafvarmer utbredning m. m. in Skandinavien. — Eliasson, Fungi mecici. — Grevillius, Ett abnormt fall af skottbildning hos *Antennaria dioica*. — Nyman, En för sverige ny *Potentilla*. — Idem, Några ord om Åreskutans fjällhed.

Neue Litteratur.

Abbott, A. C., Principles of bacteriology: a practical manual for students and physicians. New (2d) ed., rev. and el. Philadelphia, Lea Bros. & Co. 1894. 12. 472 p.

Aderhold, R., Notizen über einige im vorigen Sommer beobachtete Pflanzenkrankheiten. 1. Glasige Aepfel. — 2. *Helminthosporium gramineum*. — 3. *Phoma Betae*. — 4. Milchglanz des Steinobstes. (Sep. Abdr. aus der »Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten«. 5. Bd. 1895. 1. u. 2. Heft.)

Annuario generale per la viticultura e la enologia: pubblicazione diretta dal prof. V. Pieruccetti. Anno III. 1894 (Circolo enofilo italiano in Roma). Roma, tip. Nazionale di G. Bertero. 1894. 8. 96 u. 593 p.

Atti dell' istituto botanico dell' università di Pavia, redatti dal prof. Giovanni Briosi: seguito dell' Archivio triennale del Laboratorio di botanica crittogamica. Ser. II. Volume III. Milano, tip. Bernardoni di C

Rebeschini e C. 1894. 4. 44 p. con ritratto e ventiquattro tavole. (Rassegna crittogamica e riassunto dei lavori dall' aprile 1892 a tutto il 1893, per il direttore Giovanni Briosi.)

Bosniaski, Sigismondo de, Nuove osservazioni sulla flora fossile del verrucano nel monte Pisano: communicazione fatta alla società toscana di scienze naturali nell' adunanza del dì 1° luglio 1894. Pisa, tip. T. Nistri e C. 1894. 8. 9 p.

Boyer, E. R., A laboratory manual in elementary biology: an inductive study in animal and plant morphology; designed for preparatory and high schools. Boston, Heath & Co. 1894. 22 u. 255 p. (Science text-books.)

Buschan, G., Vorgeschichtliche Botanik der Cultur- u. Nutzpflanzen d. alten Welt auf Grund prähistorischer Funde. Breslau, J. U. Kern's Verlag. gr. 8. 12 und 268 S.

Cocconi, Girolamo, Ricerche sullo sviluppo evolutivo di du specie nuove di funghi *Lagenidium papillosum* ed *Exoascus flavo-aureus* e sul parasitismo della *Phoma Uncinulae* sull' *Uncinula adunca* Lév. Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani. 1894. 4. 14 p. con tavola. (Estr. dalle Memorie d. r. acc. d. sc. dell' istituto di Bologna, serie V, tomo IV.)

Lancaster, A., Études climatologiques. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1894. In 8. 42 p., deux diagrammes hors texte.

Macdougal, D. T., Irritability and Movement in Plants. (Reprinted from the Popular Science Monthly. For June 1895.)

Marcq, Ad., Le jardin légumier, traité complet de la culture en pleine terre des plantes potagères. Liége, H. Dessain. 1894. In 8. 390 p. et 110 grav.

Molle, Ph., La Localisation des Alcaloides dans les Solanacées. (Extrait du Bulletin de la Société Belge de Microscopie. T. XXI. 1895.)

Morlet, Alb., Rapport sur l'exploitation de la ferme de l'Institut agricole de Gembloux. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1894. In 8. 32 p.

Noll, F., Ueber das Auftreten einer typischen Ranke an einer sonst rankenlosen Pflanzenart. (Sep. Abdr. a. d. Sitzungsberichten d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1895. 14. Januar.)

Perroncito, Ed., Appunti sugli insetticidi: studî ed esperimenti. Torino, Unione tipografico-editrice torinese. 1894. 8. 62 p.

Petermann, A., Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture, analyses de matières fertilisantes et alimentaires. Tome II, avec sept planches lithographiées. Bruxelles, Mayolez et Audiarte. Paris, Masson. In 8. 10 u. 456 p.

Quarto, Lu., Struttura e funzioni delle piante. Napoli, stab. tip. A. Tocco. 1894. 8. 64 p.

Rabinowitsch, L., Ueber die thermophilen Bacterien. (Sep. Abdr. a. d. Zeitschrift f. Hygiene u. Infectionskrankheiten. 20. Bd. 1895.)

Saccardo, P. A., Chromotaxia seu nomenclator colorum polyglottus, additis speciminibus coloratis ad usum botanicorum et zoologorum. Editto altera. Patavii, typ. Seminarii. 1894. 8. 22 p. con due tavole.

Saenz, N., Notice sur la culture du caféier en Colombie, traduit de l'espagnol avec des notes complémentaires, par Ricardo Nuñez. Bruxelles, Vromant et Cie. 1894. In 8. 124 p.

Sesti, Alfr., Il caffè e la sua coltivazione al Messico. Firenze, tip. di G. Campolmi. 1894. 8. 23 p. (Biblioteca del Commercio toscano.)

Simoni, Lu., e Giov. Ett. Mattei, Degli uccelli ed insetti utili e dannosi all' agricoltura: memoria letta alla società agrariadi Bologna nell' adunanza delli 20 maggio 1894. Bologna, tip. di G. Cenerelli. 1894. 8. 47 p.

Solla, Index seminum anno MDCCCXCIV collectorum. (R. istituto forestale di Vallombrosa: orto botanico sperimentale.) Firenze, tip. di S. Landi. 1894. 8. 7 p.

Thumm, K., Beiträge zur Biologie der fluorescirenden Bacterien. (Aus: Arbeiten d. bact. Instituts d. grossh. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, O. Nemnich. gr. 8. 89 S.

Thibaut, S., Description et mœurs des insectes et animaux nuisibles aux arbres fruitiers et aux fruits et moyens à employer pour les combattre ou les détruire. Liége, Dessain. 1894. In 32. 48 p. avec 23 fig. dans le texte.

Tognini, Fil., Contribuzione allo studio della organogenia comparata degli stomi: richerche. Milano, tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C. 1894. 4. 42 p. con tre tavole. (Estr. dagli Atti d. r. istituto botanico dell' università di Pavia.)

Wortmann, Julius, Untersuchungen über den Einfluss der Hefemenge auf den Verlauf der Gährung, sowie auf die quantitativen Verhältnisse der Gährproducte. (Mittheilungen über Weinbau und Kellerwirthschaft. 1895. Nr. 5.)

Personalnachrichten.

Privatdocent Dr. A. Wieler in Braunschweig ist als Docent an die technische Hochschule in Aachen berufen worden.

Am 25. April d. J. starb in Leutzsch bei Leipzig Dr. Robert Sachsse, Professor der Agriculturchemie an der Universität Leipzig.

Anzeige. [25]

Von dem Nachlasse

des verstorbenen **Dr. Carl Sanio-Lyck** stehen bei mir folgende Sammlungen zum Verkauf:

17	Mappen Pilze	500 M.
7	Mappen Farne	150 M.
7	Mappen Flechten	150 M.
180	Mappen Phanerogamen (einheimische und durch Tausch aus allen Erdtheilen erworbene)	3000 M.
1320	Stück mikroskopischer Holzpräparate (hauptsächlich von Coniferen)	2500 M.
25	Kasten Insecten mit Angabe des Datums und Fundortes	2000 M.

Verzeichnisse stehen zur Einsicht bereit bei
Frl. **Emilie Sanio, Lyck** in Ostpreussen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Soeben erschienen:

Geogenetische Beiträge

von

Dr. Otto Kuntze.

Mit 7 Textbildern und 2 Profilen.

In gr. 8. 1895. 77 Seiten. Brosch. Preis: 3 Mk.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 14.** 16. Juli 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Eugen Warming, Plantesamfund. Grundtræk af den økologiske Plantegeografi. — W. Belajeff, Zur Kenntniss der Karyokinese bei den Pflanzen. — Alfred Möller, Brasilische Pilzblumen. — E. Loew, Einführung in die Blüthenbiologie auf historischer Grundlage. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Warming, Eug., Plantesamfund. Grundtræk af den økologiske Plantegeografi. Kjøbenhavn, P. G. Philipsen. 1895. 8. 7 und 335 p.

Das Werk ist das erste Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Dieselbe belehrt uns darüber, wie die Pflanzen und Pflanzenvereine ihre Gestalt und Haushaltung nach der ihnen zu Gebot stehenden Menge von Wärme, Licht, Nahrung, Wasser etc. einrichten, und hat schliesslich die Fragen zu beantworten, weshalb sich die Pflanzen zu bestimmten Gesellschaften zusammenschliessen und weshalb diese die Physiognomie haben, welche sie zeigen. Den Ausdruck »ökologisch« hat schon H. Reiter in seiner »Consolidation der Physiognomik« (Graz 1885), die Bezeichnung »ökologische Pflanzengeographie« hingegen Verf. in vorliegendem Buch eingeführt.

Diejenigen Arten, welche in Harmonie mit denselben Lebensverhältnissen dasselbe Aeussere angenommen haben, stellt Verf. zu derselben Lebensform und meint damit also ungefähr das, was Grisebach u. A. als »Vegetationsform« bezeichnet haben. Eine wichtige Aufgabe der ökologischen Pflanzengeographie ist, die verschiedenen Lebensformen ökologisch zu erklären. Die Lebensformen sind die Theile der Pflanzenvereine (dänisch: Plantesamfund), d. h. derjenigen natürlichen Pflanzengesellschaften, welche uns mit derselben Zusammensetzung von Lebensformen und mit demselben Aeusseren entgegentreten, z. B. eine Wiese in Dänemark und in Norddeutschland mit allen ihren Gräsern und Stauden, oder ein Buchenwald auf Seeland und auf Jütland mit der Buche und allen Arten, die sie zu begleiten pflegen. Da nicht nur Arten von ganz verschiedener Physiognomie, sondern auch mit ganz verschiedener Haushaltung vereinigt sein können, muss man bei den Arten der Pflanzenvereine einen grossen Formenreichthum und verwickelte Wechselbeziehungen zu finden erwarten; man erinnere sich z. B. an die reichste aller Vereinsformen, den tropischen Regenwald. Dieselbe Vereinsform kann in verschiedenen Ländern mit ganz verschiedenem floristischem Inhalt auftreten. Den oft angewendeten Ausdruck »Pflanzenformation«, der in verschiedenem und theilweise in unklarem Sinne gebraucht worden ist, vermeidet Verf. Nach den local herrschenden Arten kann man mit Drude (Engler's Jahrb. XI.) kleinere Pflanzenvereine als Bestände (dänisch: Samlag) bezeichnen, die Glieder von grösseren Pflanzenvereinen sein können.

Der erste Abschnitt des Werkes, welcher die ökologischen Factoren und ihre Wirkungen behandelt und welchen Verf. anfänglich nicht in den Plan des Werkes aufgenommen hatte, stützt sich theilweise auf andere Lehrbücher, z. B. E. Ramann, »Forstliche Bodenkunde und Standortslehre« (1893). Die unmittelbar wirkenden Factoren werden in Kap. 1—14 besprochen, nämlich in Kap. 1—5 die atmosphärischen Factoren (Zusammensetzung der Luft; Licht; Wärme; Luftfeuchtigkeit und Niederschläge; Luftbewegungen) und in Kap. 6—14 die terrestrischen Factoren (Beschaffenheit, Bau, Luft, Wasser, Wärme, Mächtigkeit, Nahrung und Arten des Bodens; die Frage nach dem chemischen oder physikalischen Einfluss desselben). Auf die mittelbar wirkenden Factoren gehen Kap. 15—18 ein (Wirkung einer leblosen Decke auf das Pflanzenwachsthum; Wirkung einer lebenden Pflanzendecke auf den Boden; Thier- und Pflanzenarbeit im Boden; einige orographische u. a. Factoren).

Der zweite Abschnitt, Zusammenleben und Pflanzenvereine, behandelt die Beziehungen der Pflanzen zu anderen lebenden Wesen, zu-

nächst das Eingreifen des Menschen, dann das Zusammenleben mit Thieren, das Zusammenleben der Pflanzen unter einander und geht schliesslich auf die Vereinsklassen ein. Unter Vereinsklasse wird eine Pflanzenvereinsform verstanden, die in Harmonie mit bestimmten äusseren Lebensbedingungen, mit einem bestimmten Inhalt von Lebensformen und einer im Grossen und Ganzen bestimmten Oekonomie, daher auch mit einer eigenthümlichen bestimmten Totalphysiognomie auftritt, aber einen sehr verschiedenen floristischen Inhalt haben kann. Man kann demnach dieselbe Vereinsklasse in sehr verschiedenen Florenreichen wiederfinden, wie umgekehrt dasselbe Florenreich oder Florengebiet mehrere Vereinsklassen umschliessen kann. — Die Hauptmasse der Individuen eines Pflanzenvereins werden, da sie den Nahrungsvorrath in Luft und Boden mit einander theilen, durch das Band des Kommensalismus mit einander verbunden. Dieser Ausdruck rührt von van Beneden her; »le commensal est simplement un compagnon de table« (Le commensalisme dans le règne animal, Bruxelles 1889). Andere Formen des Zusammenlebens der Pflanzen unter einander sind Parasitismus, Helotismus (das Verhältniss von Algen und Pilzen in den Flechten; vergl. des Verf. »Almindelige Botanik«, 3. Aufl. 1895), Mutualismus (wohin vielleicht z. B. die Mykorrhiza-Bildungen gehören) und das Verhältniss, welches Epiphyten, Saprophyten und Lianen mit den von ihnen benutzten Pflanzen und Pflanzentheilen verbindet. Die Vereinsklassen lassen sich in vier Gruppen einordnen: Hydrophyten-, Xerophyten-, Halophyten- und Mesophyten-Vegetation. Letztere umfasst die Pflanzenvereine, die an Boden und Luft von mittlerem Feuchtigkeitszustande und an Boden von nicht ausgeprägtem Salzgehalt angepasst sind. In morphologischer und anatomischer Hinsicht sind die Mesophyten nicht besonders stark ausgezeichnet. Innerhalb der genannten 4 Haupttypen der Lebensformen sind, soweit möglich, folgende Gruppen zu unterscheiden: Thallophyten-Vereine, Kräutervereine (darunter Wiesen, Prärieen, Steppen etc.), Zwergstrauch- und Halbstrauch-Vegetation, Gebüsche und Wälder. Das Ideal für die ökologische Behandlung der einzelnen Pflanzenvereine ist der wissenschaftliche Nachweis dafür, wie jedes einzelne ihrer Glieder (Lebensformen) in morphologischer, anatomischer und physiologischer Harmonie mit den verschiedenartigen ökonomischen und socialen Verhältnissen ist, unter welchen es lebt, woraus als Schlussergebniss hervorgehen würde, weshalb jeder einzelne Pflanzenverein gerade die bestimmte Zusammensetzung von Lebensformen und die besondere (constante oder nach den Jahreszeiten wechselnde) Physiognomie hat, welche er zeigt. Von diesem Ziel ist die Botanik noch weit entfernt.

Die 4 folgenden Abschnitte sind den 4 grossen Vereinsklassen-Gruppen gewidmet. In jedem Abschnitt werden zunächst die ökologischen Factoren, die morphologische und anatomische Anpassung und dann die einzelnen Vereinsklassen nebst ihren wichtigsten Pflanzenvereinen besprochen. Nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft und dem Umfange der 4 Gruppen ist jener allgemeine Theil bei dem die Xerophyten-Vereine behandelnden Abschnitt am ausführlichsten. Zum Hinweis auf den reichen Inhalt des Buches genüge es hier, die von Verf. aufgestellten Vereinsklassen zu nennen.

I. Hydrophyten-Vereine.

1. Plankton (dänisch: Svævet). 2. Glaciale Pflanzenvereine. 3. Saprophile Flagellaten-Vereine. 4. Hydrocharitaceen-Vereinsklasse. 5. Nereïden- (steinliebende Hydrophyten-) Vereine. 6. Enaliden-Vereinsklasse (Seegras-Vegetation). 7. Limnaeen-Vereinsklasse (Vegetation auf losem Süsswasserboden). 8. Myxophyceen-Vereine. 9. Rohrsümpfe. 10. Sümpfe und Sumpfmoore (Flachmoore, saure Wiesen). 11. Sphagnum-Moore. 17. Sphagnum-Tundra. 18. Sumpfgebüsch und Sumpfwald in Süsswasser.

II. Xerophyten-Vereine.

A. Felsenvegetation.

1. Subglaciale Felsenvegetation. 2. Tropische, trockene Felsenvegetation.

B. Subglaciale Vegetation auf lockerem Boden.

3. Gebirgsfluren. 4. Moosheiden. 5. Flechtenheiden.

C. 6. Ericaceen-Heiden.

D. Sand-Vegetation (psammophile Vereine).

7. Sandstrandvegetation. 8. Die lebende Düne. 9. Die »graue« Düne; Sandfelder. 10. Psammophile Gebüsche und Wälder.

E. 11. Tropische Wüsten.

F. Xerophile Gras- und Kraut-Vegetation.

12. Steppen und Prärieen. 13. Savannen (Campos; Llanos).

G. 14. Felsensteppen.

H. Xerophile Gebüsche.

15. Gebüsche in kalten und gemässigten Gegenden. 16. Alpine Gebüsche. 17. Tropische Dorn-, Palmen-, Farn-, Bambus-Gebüsche u. a.

J. Xerophile Wälder.

18. Immergrüne Nadelwälder. 19. Laubwech-

selnde Nadelwälder. 20. Xerophile Laubwälder. 21. Blattlose Wälder.

III. Halophyten-Vereine.

1. Mangrove-Sümpfe. 2. Salzsümpfe mit Kraut-Vegetation (meist Scirpeta). 3. Halophile Vereine auf Felsen. 4. Kraut- und Strauchvegetation auf salzhaltigem Sandboden und Kiesboden. 5. Kraut- und Strauch-Vegetation auf salzhaltigem Thonboden (hierher gehören gewiss die meisten Salzsteppen und Salzwüsten). 6. Tropische Strandwälder auf Sandboden. 7. Wälder aus succulenten und blattlosen Halophyten auf Sandboden.

IV. Mesophyten-Vereine.

1. Arctische und alpine Gras- und Krautmatten. 2. Wiesen. 3. Grasfluren auf Culturland. 4. Mesophyten-Gebüsch. 5. Laubwechselnde Mesophyten-Wälder in gemässigten Gegenden. 6—11. Immergrüne Laubwälder: 6. Subtropische immergrüne Laubwälder, 7. Antarctische Regenwälder, 8. Tropische Regenwälder, 9—11. Tropische Palmen-, Bambus- und Farnwälder.

Im letzten (7.) Abschnitt bespricht Verf. den Kampf zwischen den Pflanzenvereinen, z. B. auf neuem, unbesiedeltem Boden, und schliesslich die Bildung neuer Arten. Die directe Anpassung an die Verhältnisse sei unzweifelhaft ein artbildender Factor von grösster Bedeutung. Ein anderer sei Darwin's natürliche Selection, ein dritter die Kreuzung verschiedener Arten. Als ein Factor, der neue Formverhältnisse hervorrufen kann, sei endlich auch die Correlation der Pflanzentheile unter einander zu nennen.

Hervorzuheben ist ferner, dass das Buch zahlreiche Litteraturangaben enthält.

Das Werk wendet sich durch seinen vielseitigen, morphologischen, anatomischen und biologischen Inhalt an weitere Kreise von Botanikern, keineswegs nur an Pflanzengeographen, und wird gewiss sehr zur Förderung ökologischer Untersuchungen beitragen.

E. Knoblauch.

Belajeff, W., Zur Kenntniss der Karyokinese bei den Pflanzen.

(Sep.-Abdr. aus Flora. 1894. Ergzgsbd. 13 S. 2 Taf.)

Die vorliegende Arbeit ist ein kurzgefasster deutscher Bericht über die Resultate zweier vom Verf. bereits 1892 veröffentlichter russischer Abhandlungen, die beide den Charakter vorläufiger Mittheilungen trugen (Ueber die Karyokinese in den Pollenmutterzellen bei *Larix* und *Frittilaria* in Sitzungsber. d. Warschauer naturf. Ver.; und

Ueber die karyokinetische Theilung der Pflanzenkerne in Arb. d. St. Petersburger Naturf.-Ver.). Auch dieser deutsche Aufsatz nimmt die Resultate vorweg, welche Verf. erst später in einer ausführlicheren Arbeit eingehender zu behandeln und zu erweitern gedenkt. Er berichtet namentlich über die Karyokinese in den Pollenmutterzellen von *Larix dahurica*, *Frittilaria* und *Lilium* und erläutert seine Resultate an den Figuren zweier nach mikrophotographischen Aufnahmen gefertigten Tafeln.

Die Pollenmutterzellen von *Larix* bilden wegen der Grösse der Kerne, deren geringem Chromatingehalt, der leichten, selbst im Winter möglichen Materialbeschaffung etc. ganz vorzügliche Objecte für das Studium der Karyokinese dar. Bei Beginn der Theilung liegt der Zellkern inmitten der Zelle rings von dichtem Plasma umgeben, in welchem sich durch geeignete Färbung ein Fadennetz sichtbar machen lässt, dessen Fäden radiär vom Kern nach den Zellwänden verlaufen. Im Kern selber sind Chromatinkörnchen zu Gruppen zusammengetreten, deren jede später ein Chromatinsegment abgiebt. Diese Gruppen stehen unter sich und mit dem Nucleolus durch Fäden in Verbindung. Im ersten Theilungsstadium umgiebt sich der Kern mit einer »dichten, filzartigen Schicht«, die sich bei genauerer Entwirrung als »aus der Kernwandung parallel in die Länge gezogenen Schlingen (Maschen) bestehend« erweist. Gleichzeitig ballen sich im Kern die Chromatinkörnchen zu ringförmigen oder X-förmigen Chromatinkörpern zusammen und die, letztere unter sich und mit dem Kernkörperchen verbindenden, Fäden mehren sich so, dass der ganze Kern von einem dichten Fadengeflecht durchzogen ist. Nach Auflösung der Kernmembran bildet dieses Kernfadengeflecht zusammen mit der den Kern umgebenden filzartigen Schicht einen deutlich hervortretenden Centralkörper in der Zelle. Dieser erscheint durch 1—4 Gruppen von parallel laufenden Plasmafäden, den einzigen von letzteren, die auf diesem Stadium ihren radiären Verlauf nicht gegen unregelmässige Anordnung vertauscht haben, in der Zelle gehalten. Diese haltenden Fäden rücken allmählich näher, zu schliesslich nur 2 Knoten zusammen, die zu den Polen der Kernspindel werden. Während dessen haben sich die Chromatinkörper zu kreuzförmigen Gebilden umgestaltet, an deren längeren Armen Fädenbündel sitzen, die nach den Polen der Kernspindel laufen und durch deren sowie der anderen Fäden Spannung die Chromatinkörper in die Aequatorialregion der Kernspindel gerückt worden sind. Die Kernspindel ist jedoch auch in diesem Stadium keineswegs bloss aus diesen Chromatinkörperträgern und meridional von einem Pol zum anderen laufenden Faden gebildet, sondern stellt

in der Nähe der Pole ein deutliches Netzwerk dar. Von den Polen aus verlaufen auch Plasmafäden strahlenartig durch die ganze Zelle bis zu den Wänden so, dass sich die dem einen Pol angehörigen mit denen des anderen Poles kreuzen. Nun theilen sich die Chromatinkörper infolge Verkürzung der sie haltenden Fäden so, dass sich die kurzen Arme des Kreuzes spalten, und werden nach den Kernpolen hingezogen, wobei sie die Meridionalfäden zur Seite schieben, so dass diese zeitweis zu Bündeln vereint scheinen. Die an den Polen zusammengetretenen Chromatinsegmente verbinden sich nun durch Lininfäden und werden zu gitterartigen Gebilden, in die hinein eine klare Flüssigkeit, der Kernsaft abgeschieden wird, der nach Zusammenfliessen der einzelnen Tropfen zusammen mit dem Gerüst einen jungen Kern darstellt, der sich mit einem Niederschlagshäutchen umgiebt.

Diese karyokinetischen Vorgänge fand aber Verf. nicht bloss bei *Larix*, sondern sie kehrten auch bei anderen Pflanzen und nicht bloss bei den Pollenmutterzellen, sondern auch in anderen Meristemen mit nur geringen Abweichungen wieder, wie er aber vorläufig nur an einigen Liliaceen des Genaueren noch ausführt. Die hierbei zu Tage tretenden Details lassen sich im Einzelnen nicht referiren, weshalb auf das Original verwiesen sei.

Aderhold.

Möller, Alfred, Brasilische Pilzblumen. Jena, Gustav Fischer. 8. 152 S. m. 8 Taf.

(Botanische Mittheilungen aus den Tropen, herausg. von A. F. W. Schimper. 7. Heft.)

Verfasser, dessen Aufenthalt in Blumenau wir bereits 2 interessante mycologische Arbeiten (»Die Pilzgärten einiger südamerikanischen Ameisen« und »Ueber eine Telephoree, welche die Hymenolichenen *Cora*, *Dictyonema* und *Laudatea* bildet«) verdanken, schliesst denselben in vorliegender Publication eine Reihe schöner und werthvoller Beobachtungen über die Phalloideen an, die je und je durch ihre merkwürdigen und mannigfaltigen Gestaltungen die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen haben. Die etwas populär klingende Bezeichnung »Pilzblumen«, welche Verf. als Titel gewählt hat, ist Ludwig (Niedere Kryptogamen) entnommen, der die Phalloideen so bezeichnete, »weil sie durch ihre Farbenpracht und auffällige Formgestaltung, den Blumen gleich, einen reichen Insectenbesuch empfangen«. — Es ist dem Verf. durch umsichtiges Sammeln geglückt, in Blumenau eine ganze Anzahl von neuen Arten aufzufinden, welche uns beweisen, dass der

Formenkreis dieser Gruppe mit den uns bekannten Repräsentanten keineswegs erschöpft ist. Beobachtungen an Ort und Stelle erlaubten ihm aber auch für schon bekannte Formen unsere Kenntnisse, besonders nach der biologischen Seite hin zu erweitern. Besondere Aufmerksamkeit widmete er dem Streckungsvorgang des Receptaculums, der für mehrere Arten (bes. *Dictyophora phalloidea*) sehr anschaulich geschildert wird. Verf. untersuchte ferner den bisher noch wenig berücksichtigten Bau der Mycelien und fand, dass dieser für die verschiedenen Arten weitgehende Verschiedenheiten erkennen lässt. Einige Mycelien nahm er auch in Cultur, wobei sie sich mitunter üppig entwickelten, aber niemals Nebenfruchtformen producirten.

Besonderes Interesse bieten sodann Verf.s Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper und die Systematik. Dieselben bringen theils Ergänzungen der früheren Untersuchungen des Ref., theils aber auch werthvolle neue Beobachtungen. Einige der wichtigsten Resultate seien im Folgenden mitgetheilt:

In *Protubera Maracuja* n. gen. et sp. lernen wir zunächst eine Form kennen, welche den von H. Rehsteiner ausgesprochenen Anschluss der Clathreen an *Hysterangium* aufs schönste bestätigt, indem wir es hier geradezu mit einem receptaculumlosen *Clathrus* zu thun haben: die ganze Entwickelung und Differenzirung des Fruchtkörpers stimmt mit letzterer Gattung überein, nur unterbleibt die Bildung des gitterigen Receptaculums.

Clathrus chrysomycelinus n. sp. unterscheidet sich von *Clathrus cancellatus* insbesondere dadurch, dass die Gleba bei der Reife nicht die ganze Innenseite der Receptaculumäste bedeckt, sondern in sehr regelmässiger Weise in kleinen Klümpchen auf die Vereinigungsstellen der Gitteräste beschränkt ist, wo auch je eine grössere Receptaculumkammer stark nach innen vorspringt. Dieser Unterschied lässt sich auf kleine Modificationen in dem Verlauf der Fruchtkörper-Differenzirung zurückführen, die aber im Uebrigen durchaus mit derjenigen von *Cl. cancellatus* übereinstimmt und vom Verf. bis zu den jüngsten Stadien zurück verfolgt wurde. — Obgleich die vorliegende Form einen kurzen Stiel besitzt, zieht sie Verf. zu der Gattung *Clathrus*, indem er das Hauptgewicht bei der Untersuchung von *Clathrus* und *Colus* auf die Form des Receptaculums und der Gittermaschen legt.

Colus Garciae n. sp., dessen Receptaculum einen Stiel mit ungekammerter Wand und drei bis vier am Scheitel verbundene Aeste besitzt, stimmt in seiner Fruchtkörperentwickelung mutatis mutandis ebenfalls mit *Cl. cancellatus* überein.

Laternea columnata (Bosc.) Nees. war vom Ref. als blosse Form von *Clathrus cancellatus* angesehen worden. Dem gegenüber kommt Möller zum Resultat, dass diese Vereinigung nicht gerechtfertigt ist und es ist ihm darin Recht zu geben, da er den Nachweis führt, dass die Emporhebung der Gleba am Receptaculumscheitel nicht auf Zufälligkeiten beruht, sondern schon in der Art der Fruchtkörperdifferenzirung begründet ist. Weniger sagt dagegen dem Ref. die Wiederherstellung der alten Gattung *Laternea* zu, indess handelt es sich hier schliesslich um eine Geschmacksache. Mit der Zeit wird man aber vielleicht eher dazu kommen, *Clathrus*, gestützt auf die Verschiedenheiten im Baue des Receptaculums, in mehrere Gattungen zu zerlegen; von diesem Gedanken hat sich wohl auch der Verf. leiten lassen, als er die Gattung *Blumenavia* bildete.

Es ist nämlich diese *Blumenavia rhacodes* eine *Laternea*, bei welcher jeder Receptaculumast auf der Innenseite eine grosse, von unten bis oben reichende Kammer von fast rechtwinkligem Querschnitt trägt, deren Wände aber an der Innenkante nicht zusammenstossen, weil die gallertige Ausfüllungsmasse sich in einer Gallertplatte durch die Gleba hindurch bis zur Axe des Fruchtkörpers fortsetzt. Bei der Streckung des Receptaculums klappen dann diese Kammerwände nach aussen und nehmen die Gleba mit sich, so dass schliesslich jeder Ast des Receptaculums seitlich mit einer Art von Flügeln besetzt ist, die auf ihrer Aussenseite Sporenmasse tragen. Leider hat der Verf. nicht hinreichend junge Stadien zur Verfügung gehabt, um die Entstehung dieser grossen Kammern genauer zu verfolgen.

Unter den Phalleen beschreibt Verf. zunächst eine allerdings nur im erwachsenen Zustande aufgefundene Form *Aporophallus subtilis*, welche höchst wahrscheinlich eine am Pole nicht unterbrochene Glebaanlage besitzt und so vielleicht den Anschluss gegen *Hymenogaster* vermitteln dürfte, den Rehsteiner für die Phalleen vermuthet hat.

Mutinus Mülleri Ed. Fischer wird von Möller mit *M. bambusinus* Zollinger vereinigt. Ref. kann sich indessen nach nochmaliger Vergleichung von Alcoholmaterial beider Arten damit nicht gut einverstanden erklären, der ganze Habitus ist doch zu sehr verschieden. Bezüglich der Entwickelungsgeschichte des Fruchtkörpers stimmen dagegen Verf.s Befunde völlig mit denjenigen des Ref. überein.

Die merkwürdigste unter allen von Möller aufgefundenen Formen ist jedenfalls *Itajahya galericulata* n. gen. et sp. Man kann dieselbe bezeichnen als einen *Ithyphallus*, bei dem die ganze Gleba bis aussen von Pseudoparenchymplatten durchsetzt wird, die nach dem Abtropfen der Sporenmasse den Hut als ein krauszottiger weisser perrückenartiger Behang überkleidet. Ausserdem entsteht noch, unabhängig von den übrigen Theilen des Receptaculums, am Scheitel des Stieles und der Gleba eine gekammerte, leicht ablösbare Mütze. Endlich ist diese Form dadurch interessant, dass der Hut viel weiter unten an dem Stiel angesetzt ist als dies bei *Ithyphallus* zutrifft; oberhalb dieser Ansatzstelle reicht dann die Gleba in ganz analoger Weise wie bei *Mutinus* bis gegen den Stiel heran; es ist dadurch eine Annäherung an letztere Gattung gegeben.

Ithyphallus glutinolens n. sp. ist besonders deshalb interessant, weil er uns wieder eine neue Modification der Differenzirung der zwischen Stiel und Gleba gelegenen Geflechtspartie vor Augen führt. Es kann nämlich hier die pseudoparenchymatische Partie des Hutes dem Indusium von *Dictyophora* homolog gesetzt werden, während die dem Hute anderer *Ithyphallus*arten homologe Geflechtspartie nicht pseudoparenchymatische Beschaffenheit annimmt, vielmehr später, mehr oder weniger zusammengedrückt, dem Hute aufliegt.

Bei *Dictyophora phalloidea* Desv. ist Möller durch seine Untersuchungen an Ort und Stelle zur völligen Bestätigung der vom Ref. vorgenommenen weitgehenden Artverschmelzung geführt worden, dagegen hält er die Unterscheidung von Varietäten nicht für zweckmässig; er möchte es für ausreichend ansehen, wenn man bei der Angabe neuer Fundorte auch die beobachteten Formabweichungen angiebt. Wir können uns mit diesem Vorschlage ganz einverstanden erklären. Interessant ist übrigens der Umstand, dass soweit Verf.s Erfahrungen reichen, die aus einem Mycel stammenden Fruchtkörper sich in all den Theilen gleich zu sein pflegen, auf die bei der Unterscheidung der Varietäten Werth gelegt wurde.

Als eine neue von *D. phalloidea* abweichende Art wird *Dictyophora callichroa* beschrieben, über die aber nur unvollständige Angaben gemacht werden konnten.

In Uebereinstimmung mit Ref. kommt Möller bei der Vergleichung der Entwickelungsvorgänge der verschiedenen Phalloideenfruchtkörper zum Resultate, dass die Clathreen und Phalleen zwei getrennte Reihen sind, welche verschiedene Ausgangspunkte besitzen: »Je klarer und zuverlässiger die Kenntniss von den Entwickelungsvorgängen wurde, um so tiefer öffnete sich die Kluft, welche die beiden Abtheilungen . . . . . vorläufig ohne irgendwelche Ueberbrückung scheidet«. Indess kann er doch die Erwägung nicht ganz unterdrücken, »dass doch vielleicht noch Formen möchten gefunden werden, welche etwa von *Anthurus*

oder *Aseroë* her einen Uebergang zu den Phalleen vermitteln . . . . . Unsere bisherigen Kenntnisse gaben keinen Anhalt für diese Ableitung. Wir kommen aber immer wieder auf diesen Gedanken, einzig und allein um der Schwierigkeit willen, welche in der Annahme liegt, dass das bei Clathreen und Phalleen theilweise völlig gleich gebaute eigenartige Receptaculum sonst nothwendigerweise an zwei verschiedenen von einander unabhängigen Punkten der Entwickelungsreihen aufgetreten sein muss«.

Zum Schluss seien noch die schönen, nach photographischen Aufnahmen hergestellten Abbildungen hervorgehoben, welche wesentlich dazu beitragen, uns eine lebendige Vorstellung von der Formmannigfaltigkeit der Phalloideen zu geben.

Ed. Fischer.

Loew, E., Einführung in die Blüthenbiologie auf historischer Grundlage. Berlin, F. Dümmler's Verlb. gr. 8. 12 und 432 S.

Das Buch enthält eine Geschichte der Entwickelung unserer Kenntnisse über die Sexualität und insbesondere über die Bestäubungsverhältnisse der sogenannten Phanerogamen bis zum Jahre 1882 und liefert bis zu diesem Jahre ein ganz ansprechendes Bild der geschichtlichen Entwickelung dieses Zweiges der Biologie.

Dass die historische Betrachtungsweise nur bis zum Jahre 1882 fortgeführt ist, und der Autor spätere Arbeiten nur vereinzelt und anmerkungsweise berücksichtigt, wird in der Vorrede dadurch motivirt, dass Verf. die Ergebnisse der neueren Forschungen schon in seiner »Blüthenbiologischen Floristik des mittleren und nördlichen Europa, sowie Grönlands« (Stuttgart 1894) zusammengestellt hat. Nichtsdestoweniger muss Ref. es bedauern, dass die Geschichte in dem vorliegenden Werke nicht bis auf die neueste Zeit fortgeführt ist. Es ist das insbesondere deswegen zu bedauern, weil gerade in den letzten Jahren, z. B. durch Burck's Arbeiten, die Ansichten über die Nothwendigkeit und Nützlichkeit der Fremdbestäubung nicht unwesentlich modificirt sind und der Werth des Knight-Darwin'schen Gesetzes stark in Frage gestellt, also eines der Grundgesetze der bisherigen Blüthenbiologie ins Wanken gekommen ist.

Andererseits kann sich Referent, trotz des grossen Werthes und der Wichtigkeit, die er ganz allgemein der Kenntniss der Geschichte der Wissenschaft beilegt, des Zweifels nicht erwehren, ob gerade bei einem so relativ jungen Zweige unserer Wissenschaft, wie ihn die Blüthenbiologie darstellt, wo allgemeine Gesetze und Gesichtspunkte noch so spärlich und die meisten Fragen noch unentschieden und im Fluss sind, eine rein historische Darstellung schon am Platze und möglich ist. Die Geschichte der Blüthenbiologie ist kaum geeignet, jetzt schon den Gegenstand einer Darstellung für sich auszumachen, vielmehr muss die historische Betrachtung sich darauf beschränken, die ganze Darstellung eines Handbuches der Blüthenbiologie zu durchziehen und als Einleitung dazu zu dienen.

Im Einzelnen hat Ref. das Buch mit grossem Interesse gelesen und hält es für wohl geeignet, die Verdienste der einzelnen Forscher um die Förderung der Wissenschaft und den Gang der Fragestellung und Entwickelung der Blüthenbiologie dem Leser vorzuführen. Nur scheinen ihm allerdings gegenüber der mehr als ausführlichen Darstellung von Darwin's Arbeiten die Väter und Begründer der Biologie, insbesondere Koelreuter und Knight, etwas zu kurz gekommen zu sein. Von Koelreuter's zahlreichen Arbeiten sind auch nur die vorläufige Nachricht und deren Fortsetzungen berücksichtigt, nicht dagegen seine Aufsätze in den Acta der Petersburger Akademie, in denen er bis zu seinem Tode noch zahlreiche Beiträge zur Lehre von der Bestäubung veröffentlichte.

Behrens.

Inhaltsangaben.

Archiv für mikroskopische Anatomie. XLV. Bd. Nr. 1. Flemming, Wirkung von Chromosmiumsäure auf Zellkerne.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abth. Nr. 12. Burri und Stutzer, Ueber Nitrat zerstörende Bacterien (Schluss). — Wroblewski, Verhalten des *Bacillus mesentericus vulgatus* bei höheren Temperaturen.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 3. F. Hanausek, Ueber symmetrische und polyembryonische Samen von *Coffea arabica* L. (m. 1 Taf.). — L. Geisenheyner, Ueber Formen von *Polygonatum multiflorum* All. und Auftreten von Polygamie (mit 1 Taf.). — P. Hauptfleisch, *Astreptonema longispora* n. g. n. sp., eine neue Saprolegniacee (m. 1 Taf.). — A. Rimbach, Jahresperiode tropisch-andiner Zwiebelpflanzen. — H. Klebahn, Beobachtungen über *Pleurocladia lacustris* A. Br. (m. 1 Taf.). — N. Wille, Beobachtungen über *Pleurocladia lacustris* A. Br. und deren systematische Stellung (m. 1 Taf.). — E. Heinricher, Zur Frage über die Entwickelungsgeschichte der Adventivknospen bei Farnen. — Ernst Gilg, Ueber die Blüthenverhältnisse der Gentianaceen-Gattungen *Hockinia* Gardn. und *Halenia* Borckh. (m. 1 Taf.).

Berichte der pharmaceutischen Gesellschaft. Nr. 6. F. Elsner, Analyse der Süssweine — H. Aronsohn, Blutserumtherapie.

Biologisches Centralblatt. Nr. 11. Zopf, Cohn's Hämatochrom ein Sammelbegriff.

Botanisches Centralblatt. Nr. 23. Britzelmayr, Materialien zur Beschreibung der Hymenomyceten (Schluss). — Rostowzew, Nothgedrungene Erklä-

rung. Antwort an Herrn Professor E. Heinricher. **Nr. 24.** Heinricher, Entgegnung. — Schilberszky, Zur Blüthenbiologie der Ackerwinde. — Steppuhn, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Dilleniaceen.

Chemisches Centralblatt. Nr. 21. P. Frankland, Verhalten des Typhusbacillus und des *Bacillus coli communis* im Trinkwasser. — N. Esaulow, Bacteriologische und chemische Untersuchung des Kefir.

Engler's Botanische Jahrbücher. XX. Bd. 5. Heft. P. Gräbner, Studien über die norddeutsche Heide (Schluss) (m. 2 Taf.). — G. Lagerheim, Monographie der ecuadorianischen Gattung *Brugmansia* Pers. (m. Taf.). — **Beiblatt Nr. 51.** R. Schlechter, Beiträge zur Kenntniss südafrikanischer Asclepiadeen; III: Revision der südafrikanischen Arten der Gattung *Cynanchum* L. — IV. Aufzählung der von mir auf meiner letzten Reise durch Natal und Transvaal gesammelten Asclepiadeen.

Hedwigia. Heft 3. P. Hennings, Fungi goyazenses (Schluss). — F. Brotherus, Beiträge zur Kenntniss der brasilianischen Moosflora. — P. Hauptfleisch, F. Schmitz. — J. Müller, Lichenes exotici IV. — J. Müller, Lichenes Ernstiani. — G. Hieronymus, Bemerkungen über einige Arten der Gattung *Stigonema*. — M. Möbius, Ueber einige brasilianische Algen (Anfang).

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. XLVI. Band. Heft 1. R. Pfeiffer und H. Thurmann, Ueber die Bestimmung des Nitrat-Stickstoffs neben dem organischen Stickstoff. — A. Einecke, Zusammensetzung verschiedener Sorten Beerenobst. — E. Schulze, Untersuchungen über die zur Klasse der stickstoffhaltigen organischen Basen gehörenden Bestandtheilen einiger landwirthschaftlich benutzter Samen, Oelkuchen und Wurzelknollen, sowie einiger Keimpflanzen.

Verhandlungen der k. k. zoolog. bot. Gesellschaft Wien. Heft 4. E. Wasmann, Die Ameisen- und Termitengäste von Brasilien.

Virchow's Archiv. 140. Bd. Nr. 3. Hamburger, Die osmotische Spannkraft in den medicinischen Wissenschaften.

Zeitschrift für Hygiene. XX. Bd. 1. Heft. W. Donatz, Cholera-Vibrionen im Hühnerei. — Kutscher, Vibrionen- und Spirillenflora der Düngerjauche. — R. Meyer, Bactericide Wirkung des Argonins. — M. Neisser, Die mikroskopische Plattenzählung und ihre specielle Anwendung auf die Zählung von Wasserplatten. — L. Rabinowitsch, Ueber die thermophilen Bacterien.

Zeitschrift für Biologie. 1895. Nr. 1. M. Cremer, Zucker und Zelle.

Bulletin de la société botanique de France. Mars. Molliard, Sur le sort des cellules antipodes chez *Knautia arvensis*. — M. Gandoger, Voyage botanique aux Picos de Europa. — P. v. Tieghem, Les Loranthoidées de la Nouvelle Zélande. — A. Chatin, Truffe de Smyrne. — L. Trabut, Résistance d'un *Pénicillium* au $CuSO^4$. — Géneau de Lamarlière, Flore des côtes de la Manche. — E. Prillieux, *Ustilago Sorghii*. — J. de Seynes, Iconographie mycologique de Delile. — A. le Grand, Les *Isoetes* du centre de la France. — W. Russell, Inflorescence anomale (*Brassica oleracea*). — E. Gain, Quantité des substances solubles dans les végétaux.

Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. 1894. Bulletin 74. L. H. Bailey, Impressions of the Peach Industry in Western New York. — **Bulletin 75.** L. H. Bailey, Peach Yellows. — **Bulletin 76.** E. G. Lodeman, Some Grape Troubles in Western New York. — **Bulletin 77.** E. G. Lodeman, The Grafting of Grapes. — **Bulletin 78.** M. V. Singerland, The Cabbage Root Maggot with Notes on the Onion Maggot and allied Insects. — **Bulletin 79.** L. H. Bailey, Varieties and Leaf-Blight of the Strawberry. — **Bulletin 80.** L. H. Bailey, The Quince in Western New York. — **Bulletin 81.** E. G. Lodeman, Black-knot of Plums and Cherries, and Methods of Treatment. — **Bulletin 83.** M. V. Singerland, A Plum Scale in Western New York.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. April. G. Nash, Some Florida plants. — W. M. Canby, J. Redfield. — C. Boyer, A fossil marine Diatomaceous Deposit at St. Augustine, Florida. — Tracy and Earle, New parasitic Fungi.

Journal of Botany. Juni. Nr. 390. E. Barton, Notes on *Bryopsis*. — E. Marshall, Rare or Critical W. Surrey Plants, 1894. — Id., Notes on Kentish Plants observed during 1894. — A. Rendle, Mr. Scott Elliot's Tropical African Orchids. — T. Kirk, A Revision of the New Zealand Species of *Colobanthus*. — D. Prain, An Account of the Genus *Argemone* (cont.). — W. Hiern, Two new Tropical African *Ebenaceae*. — A. Gepp, Fossil Plant-remains in Peat.

Botanical Gazette. March. W. C. Stevens, Apparatus for physiological Botany (4 pl.). — C. Robertson, Flowers and Insects. — G. Clinton, *Caeoma nitens* und *Puccinia Peckiana*. — **April.** Ganong, Present Problems in the *Cactaceae*. — E. Uline und W. Bray, N. American Amarantaceae. — J. Schneck, *Cleome spinosa*. — G. Shull, *Enslenia albida*. — F. Blodgett, Bulb of *Erythronium Americanum*.

Journal de Botanique. Nr. 8. Belzung, Marche totale des phénomènes amylochlorophylliens (suite). — C. Sauvageau, *Ectocarpus tomentosus* Lyngb. — **Nr. 9.** C. Sauvageau (fin). — P. Hariot, Algues du golfe de Californie, recueillies par M. Diguet. — **Nr. 10.** Ch. Fehlmann, Une Liliacée nouvelle pour la France: *Bellevalia ciliata* Nees. — E. Mer, Influence de l'état climatérique sur la croissance des sapins. — **Nr. 11.** M. Gomont, Note sur un *Calothrix* sporifère (*Calothrix lagnalis* n. sp.). — Drake del Castillo, Contribution à la Flore du Tonkin: *Rubiacées* 1885—1889.

Neue Litteratur.

Baltet, Ch., L'horticulture dans les cinq parties du monde. Paris, O. Doin. 8. 18 et 778 p.

Barth, R., Die geotropischen Wachsthumskrümmungen der Knoten. Leipziger Dissertation. 1894. 8. 39 S.

Beeton's New All About Gardening: A Popular Dictionary of Garden Work, containing Full and Comprehensive Practical Details and Exhaustive Instructions in the Various Branches of Horticultural Science. Entirely New ed., Re-written, Revised and Extended to Meet the Requirements of the Present Time in the flower garden, kitchen garden and orchard. London, Ward, Lock and Bowden. 8vo. 570 p. with 550 Ill.

Bordoni, Uffreduzzi, I microparasiti nelle malattie infettive: manuale pratico di batteriologia. Seconda edizione completamente rifusa ed annotata. Fasc. 9—10. Milano, Francesco Vallardi. 1894. 8. 80 p. fig.

Borzi, A., Studi algologici. Saggio di ricerche sulla Biologia delle Alghe. Fascicolo II. Palermo 1895. gr. in 4. 9 und 258 p. con 21 tavole.

Brefeld, O., Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie. Fortsetzung der Schimmel- u. Hefenpilze. XI. Heft. Die Brandpilze. II. (Fortsetzung des V. Heftes.) Die Brandkrankheiten des Getreides. Münster, H. Schöningh. gr. 4. 7 und 98 S. m. 5 z. Thl. farb. Taf.

Darwin, F., The elements of botany. London, Clay & Sons. 8. 246 p. with fig.

Fränkel, C., und **R. Pfeiffer**, Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. II. Aufl. 13.—15. (Schluss-) Lfg. Berlin, August Hirschwald. gr. 8. 15 Lichtdr.-Taf. m. 15 Blatt Erklärgn. und 16 S. Text.

Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Aufl. Mit Holzschn. 4. Lfg. 12 u. 56 S. von Bd. I, u. 48 S. von Bd. II. 1894. 5—7. Liefrg. 304 S. (Bd. II.) 1895. Breslau, Ed. Trewendt. gr. 8.

Jahrbuch, Tharander forstliches. Hrsg. unter Mitwirkg. der Professoren an der Forstakademie Tharand von M. Kunze. 45. Bd. (2 Hälften.) Dresden, G. Schönfeld's Verl.-Buchh. gr. 8. 1. Hälfte 135 S. m. 3 Taf.

Kohl, F. G., Die officinellen Pflanzen der Pharmacopoea Germanica, f. Pharmaceuten u. Mediciner besprochen und durch Orig.-Abbildgn. erläutert. 24.—30. Lfg. Leipzig, J. Ambrosius Barth. gr. 4. m. 35 colorirten Kupfertafeln.

Lübstorf, W., Pflanzen-Tabellen zur leichten und schnellen Bestimmung der Phanerogamen und Gefässkryptogamen Norddeutschlands. Zum Gebrauche für höhere Schulen, Seminarien, Präparandenanstalten, höhere Mädchenschulen etc. Wismar, Hinstorff'sche Hofbuchh. 8. 23 und 152 S.

Mann, A., Was bedeutet Metamorphose in der Botanik? Münchener Diss. 1894. 8. 40 S. m. 25 Abbild.

Mansholt, D. R., und **U. J. Mansholt**, Die Stickstoffernährung der landwirthschaftlichen Culturpflanzen. Preisgekrönte Schrift. Deutsche Orig.-Ausgabe. Aus dem Niederländ. für nord- und mitteldeutsche Zustände und Bodenarbeiten bearb. von den Verfassern. Bremen, M. Heinsius Nachf. gr. 8. 6 und 92 S. m. 17 Abbild.

Michotte, F., Traité scientifique et industriel des plantes textiles: L'ortie. Paris, J. Michelet. 8. 77 p. av. fig.

Muir, J., Agriculture, Practical and Scientific. London, Macmillan & Co. 8vo. 354 p.

Notizblatt des königl. botanischen Gartens u. Museums zu Berlin. Nr. 2. Leipzig, Wilh. Engelmann. Lex.-8. 48 S.

Pflanzenwelt, Die, Ostafrikas und der Nachbargebiete. Hrsg. unter Red. von A. Engler. 1. Lfg. Thl. B. Die Nutzpflanzen Ostafrikas. Thl. C. Verzeichniss der bis jetzt aus Ostafrika bekannt gewordenen Pflanzen. Lex.-8. S. 1—64 u. 1—96 m. Abb. und 6 Taf. (Deutsch-Ostafrika. Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikan. Schutzgebietes und der angrenz. Länder. 5. Bd. 1. Lfg.) Berlin, Dietrich Reimer.

Piccioli, L., Le piante legnose italiane. Fasc. 1—3. Florenz, S. Landi. 8. 441 p. fig.

Pilling, F. O., und **W. Müller**, Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde. 6. Lfg. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 64,5×49 cm. m. 6 farb. Taf.

Queva, Charles, Recherches sur l'anatomie de l'appareil végétatif des Taccacées et des Dioscorées. Lille 1894. 8. 457 p. avec 18 planches et 702 fig.

Schlich, William, A Manual of Forestry. Vol. 3. Forest Management. London, Bradbury Agnew and Co. 8vo. 416 p. with 53 Illusts.

Thorough Cultivation: A Manual of Deep Land Culture as Described by Henry Stephens, Sir Arthur Cotton and others. Edit. by William Sowerby. London, Swan Sonnenschein. 8vo. 11 u. 250 p.

Tiselius, G., Potamogetones Suecici Exsiccati notulis adjunctis distributi. Fasc. I. Holmiae 1894. 50 species exsiccatae.

Tschirch, A., und **O. Oesterle**, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. 6. und 7. Liefg. Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. gr. 4. 46 S. m. 10 Taf.

Vilmorin's Blumengärtnerei. Beschreibung, Cultur und Verwendung des gesammten Pflanzenmaterials für deutsche Gärten. 3. Aufl. mit 1000 Holzschnitten im Text und 400 bunten Blumenbildern auf 100 Farbendruck-Taf. Unter Mitwirkung von A. Siebert hrsg. v. A. Voss. 2.—21. Liefrg. Berlin, Paul Parey. Lex.-8. 640 S.

Anzeigen. [25]

Von dem Nachlasse

des verstorbenen **Dr. Carl Sanio-Lyck** stehen bei mir folgende Sammlungen zum Verkauf:

17 Mappen Pilze	500 M.
7 Mappen Farne	150 M.
7 Mappen Flechten	150 M.
180 Mappen Phanerogamen (einheimische und durch Tausch aus allen Erdtheilen erworbene)	3000 M.
1320 Stück mikroskopischer Holzpräparate (hauptsächlich von Coniferen)	2500 M.
25 Kasten Insecten mit Angabe des Datums und Fundortes	2000 M.

Verzeichnisse stehen zur Einsicht bereit bei
Frl. **Emilie Sanio, Lyck** in Ostpreussen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Soeben erschien:

Beiträge
zur
Physiologie und Morphologie niederer Organismen.

Aus dem kryptogamischen Laboratorium der Universität Halle a/S.

Herausgegeben von
Prof. Dr. W. Zopf,
Vorstand des kryptogamischen Laboratoriums der Universität Halle.

Fünftes Heft.

Inhalt: Vergleichende Untersuchungen über landwirthschaftlich wichtige Flugbrandarten, von P. Herzberg. — Zur Kenntniss des regressiven Entwickelungsganges der Beggiatoen nebst einer Kritik der Winogradsky'schen Auffassung betreffs der Morphologie der rothen Schwefelbacterien, von W. Zopf. — Zur Kenntniss der Stoffwechselproducte der Flechten, von W. Zopf. I. Vorkommen und Verbreitung von Pulvinsäure-Derivaten bei Flechten. II. Ueber zwei neue krystallisirende Flechtensäuren.

Mit 2 lithogr. Tafeln und 1 Lichtdrucktafel.

In gr. 8. 4 und 72 S. 1895. brosch. Preis 6 Mk.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 15.** 1. August 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Lad. Celakovsky, Das Reductionsgesetz der Blüthen, das Dédoublement und die Abdiplostemonie. — K. Göbel, Archegoniatenstudien. — G. J. Peirce, A contribution to the Physiology of the genus Cuscuta. — A. Meyer und A. Dewèvre, Ueber Drosophyllum Lusitanicum. — C. Herbst, Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die causale Auffassung von Vorgängen in der thierischen Ontogenese. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.** — **Anzeigen.**

Celakovsky, Lad., Das Reductionsgesetz der Blüthen, das Dédoublement und die Abdiplostemonie.

(Sitzungsberichte der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. 1894. Nr. III. 8; IV und 140 S. mit 5 Steindrucktafeln. — Separat-Abdrücke in Commission bei F. Řivnáč, Prag.)

Die hier zu besprechende wichtige Arbeit des Prager Botanikers, dem wohl Niemand die Anerkennung als eines der hervorragendsten lebenden vergleichenden Morphologen verweigern wird, steht im innigsten Zusammenhange mit dem etwa ein Jahr früher veröffentlichten Aufsatze desselben Forschers: Ueber Doppelblätter bei *Lonicera Periclymenum* und deren Bedeutung (Pringsheim's Jahrbücher, Bd. XXVI). Celakovsky führt in demselben aus, dass die Doppelblätter in der allerverschiedensten Ausbildung, welche schon so manche Botaniker, u. A. Delpino, Klein und Buchenau, beschäftigt haben, sich entweder beim Uebergange armzähliger Blattstellungen (namentlich Quirle) in reichere, oder umgekehrt beim Herabsinken reicherer Stellungen in ärmere bilden können. So finden sie sich bei *Lonicera* namentlich beim Uebergang der gewöhnlichen gegenständigen Blattstellungen in Viererquirle. Celakovsky bezeichnet die erste Erscheinung als positives, die zweite als negatives Dédoublement. Das positive Dédoublement erscheint äusserlich als Spaltung, das negative als eine Art von Verschmelzung. Der Ausdruck »negatives Dédoublement« ist sprachlich für den ersten Augenblick unleugbar etwas auffallend, da man geneigt ist, Dédoublement durch Verdoppelung zu übersetzen und »negative Verdoppelung« eine contradictio in adjecto zu enthalten scheint. Indessen ist die Sache an sich völlig richtig, und die Uebersetzung »negative Doppelbildung« beseitigt schon das Auffällige fast ganz. Celakovsky hebt nun ganz mit Recht hervor, dass bei Bildungsabweichungen das positive Dédoublement (Spaltung, Chorise) weitaus das häufigste ist, und dass man daher bisher das Dédoublement überhaupt fast nur als positiv aufgefasst hat. So wurden z. B. Staubblattgruppen, welche aus einem Primordium hervorgehen (Hypericaceen etc.) als aus Spaltung einer einfachen Blattanlage hervorgegangen angesehen. Dies ist aber nicht zutreffend. Bei normalen Bildungen, namentlich in den Blüthen, überwiegt das negative Dédoublement durchaus. Das bekannteste Beispiel hierfür bietet die Gattung *Veronica*. Sie ist zweifellos aus Kelch, Krone und Androeceum einer fünfgliedrigen Form hervorgegangen. Indem aber das oberste Kelchblatt ablastirte, verschmolzen zugleich die beiden oberen Kronblätter zu einem breiteren (nicht selten noch zweispaltigen) Blatte; im Androeceum schwand, wie im Kelche, das oberste Blatt (und ausserdem durch weitere Reduction auch die beiden unteren Staubblätter). Dieser Entwickelungsgang — also negatives Dédoublement — wird von keinem denkenden Morphologen in Abrede gestellt. Es fand aber in ähnlicher Weise phylogenetisch bei sehr zahlreichen Gattungen und Familien statt. Der gesammte Fortschritt der Wissenschaft während des letzten Menschenalters hat für beide organische Reiche festgestellt, dass mit der Entwickelung und Anpassung der organischen Formen fast immer eine Reduction in der Zahl der Organe verbunden war. Die niederen Wesen besassen die gleichen Organe in sehr vielfacher Wiederholung; mit höherer Entwickelung war mannigfache Ausbildung der Organe unter Reduction ihrer Zahl, z. Th. auch unter mannigfacher Verschmelzung verbunden. Niemand zweifelt daran, dass z. B. eine Papilionacee, eine Labiate, eine

Orchidacee mit ihren zygomorphen cyclischen, die mannigfachsten Anpassungen zeigenden Blüthen höher steht, als eine Magnoliacee oder Nymphaeacee mit zahlreichen, z. Th. noch spiralig stehenden Phyllomen. — Das Studium des Einflusses dieser Reductionen, also des negativen Dédoublements auf den Bau der Blüthen ist nun die Aufgabe dieser ebenso gedanken- als ergebnissreichen Schrift.

Das in dem Titel der Arbeit genannte Reductionsgesetz der Blüthen ist nur eines, und bei weitem nicht das wichtigste der Ergebnisse. Es lautet (p. 10): »Wenn in einem bestimmten mehrzähligen Kreise negatives Dédoublement, d. h. Vereinigung zweier Glieder stattfindet, so muss im vorhergehenden und nachfolgenden alternirenden Kreise Abort oder Ablast des zwischenliegenden Gliedes eintreten, eventuell auch entsprechende Verschiebung der übrigen Glieder.« Als Beispiel möchte ich wieder die Gattung *Veronica* nennen, in welcher, wie eben erwähnt, Ablast des oberen Kelchblattes und des oberen Staubblattes, in der Krone dagegen negatives Dédoublement der beiden obersten Kronblätter stattfindet.

Weit reicher aber als die Begründung dieses Gesetzes ist die Verfolgung des negativen Dédoublements durch eine ganze Anzahl von Familien in der vorliegenden Schrift. Französische Forscher, unter ihnen besonders Payer, haben den Begriff des Dédoublements (und zwar nur des positiven!) in die Wissenschaft eingeführt. Die deutschen Morphologen acceptirten es, des leicht möglichen und in der That oft vorgekommenen Missbrauches wegen, nur langsam und zögernd. Celakovsky nun verfolgt die Wirkung des im Laufe der phylogenetischen Entwickelung unendlich viel häufiger thätig gewesenen und viel tiefer eingreifenden negativen Dédoublements. Als ein Beispiel mag das Gynoeceum der Malvaceen dienen (p. 14). Die älteste Form desselben ist jedenfalls diejenige von *Malva*, bei welcher Gattung zahlreiche Carpelle gleichmässig in einen Kreis gestellt angelegt werden. Anders bei der Tribus der Malopeen. Hier erscheinen zuerst fünf grosse epipetale Primordien, an deren äusserem Rande die zahlreichen Carpelle auftreten, zunächst fünf, je eines in der Mitte jedes Primordienrandes, dann nach beiden Seiten jedes Primordiums die übrigen, bis zuletzt in den vorspringenden Ecken des Pentagones die letzten Carpelle erscheinen, durch welche der ganze Kreis geschlossen wird. Hier ist das negative Dédoublement klar. »Die Vielzahl der Carpiden ist ursprünglich; sie behauptet sich auch in der Folge. Allein die reducirende jüngere Tendenz setzt an ihrer Stelle fünf Anlagen, welche sich, wenn diese Tendenz durchdringen würde, zu ebenso vielen Carpellen und Fruchtfächern nebst Griffeln entwickeln würden.« Das negative Dédoublement schreitet nun in der That in derselben Familie so weit vor, dass das Gynoeceum von *Hibiscus*, *Malva-viscus* etc. nur noch aus fünf Carpellen besteht, also isomer mit Kelch und Krone geworden ist (ja bei einzelnen Gattungen sinkt das Gynoeceum noch weiter herab, was gewiss Niemand als den primären Zustand auffassen wird).

Die Auffassung der viel erörterten Gruppe der Rhoeadinen ist dadurch getrübt worden, dass man die Dimerie einzelner Blüthenkreise als das Ursprüngliche betrachtete und die Tetramerie oder gar Pleiomerie anderer Formen als durch positives Dédoublement aus ihr hervorgegangen ansah. Der phylogenetische Vorgang war aber der umgekehrte. Die Pleiomerie war das Ursprüngliche (wie denn auch die Papaveraceen die niedrigsten Formen darstellen); aus ihr gingen durch negatives Dédoublement (Ablast, Reduction, Verschmelzung) die einfacheren Formen hervor. Das Diagramm der Cruciferen entwickelte sich nach den überzeugenden Darlegungen Celakovsky's folgendermaassen. Der Urtypus war in allen Blüthenkreisen tetramer (im Kelche freilich complex aus 2+2). Kelch und Krone blieben unverändert; im äusseren Staminalkreis und im Fruchtblattkreise schwanden die medianen Glieder; es blieben also die beiden seitlichen (kurzen) Staubblätter und die beiden seitlichen Fruchtblätter übrig. Im inneren Staminalkreise aber traten die (längeren) Staubblätter unter dem Einflusse des negativen Dédoublement zu Paaren zusammen, meistens blieben sie noch dithecisch, bei *Atelanthera* aber sind sie bereits monothecisch, was offenbar einen weiteren Schritt zum Ziele der völligen Verschmelzung bezeichnet. Im Sinne der älteren Auffassung betrachtete man die längeren Staubblätter als durch Spaltung einer ursprünglich einfachen Anlage (positives Dédoublement) entstanden; die Sache verlief phylogenetisch umgekehrt, indem sie aus einem ursprünglich tetrameren Kreise zu Paaren zusammentraten, welche bereits in einzelnen Fällen (z. B. *Lepidium ruderale*) durch ein einziges Staubblatt ersetzt werden. — Das normale Dédoublement, also dasjenige, welches im phylogenetischen Verlaufe den Blüthen der einzelnen Pflanzenformen ihren normalen Bau gab, verlief auch hier negativ, während das abnorme Dédoublement, welches ontogenetisch Bildungsabweichungen (z. B. Füllungen) hervorbringt, fast stets positiv auftritt.

Ueberaus fruchtbar ist Celakovsky's Betrachtung für die polyandrischen Familien (Hypericaceen, Cistaceen, Malvaceen, Tiliaceen) und für die noch so viel Räthselhaftes bietenden Erscheinungen der Diplostemonie und Obdiplostemonie. Da

die Arbeit durchaus von jedem Morphologen studirt werden muss, so führe ich in Bezug hierauf nur einige charakteristische Sätze aus der auf Seite 134 und 135 gegebenen Zusammenfassung an.

2. Das normale Dédoublement ist eine Folge des noch nicht ganz vollbrachten Ueberganges aus der Vielzähligkeit in Minderzähligkeit. Es ist erzeugt durch den Kampf zweier Bildungstriebe, von denen einer, der ältere, die ursprüngliche Mehrzahl der Blattorgane, der zweite, jüngere, aber in der Entwickelung zuerst sich äussernde, eine Minderzahl als ebensoviele Primordien zu setzen strebt.

3. Das Dédoublement ist collateral, wenn durch die jüngere Tendenz nur einzelne mehrzählige Kreise auf eine Minderzahl von Primordien reducirt werden, und serial zugleich, wenn statt zahlreicherer Kreise nur einer oder nur wenige gesetzt werden, deren Blattanlagen zufolge der älteren Tendenz wieder in eine Mehrzahl von Gliedern sich auflösen.

4. Je nachdem die ältere Tendenz zur Polymerie oder die jüngere zur Oligomerie überwiegt, entstehen verschiedene Grade des negativen, sowohl des collateralen, als des serialen Dédoublements.

7. Die Obdiplostemonie ist eigentlich nur ein besonderer Fall des Cistineentypus, worin das basipedale Androeceum von unten her nur auf (soll wohl heissen: auf nur, Fr. B.) zwei Kreise reducirt worden ist.

Ich habe diese Sätze angeführt, wie sie gegeben sind, bin aber ganz darauf gefasst, dass der Gebrauch von Ausdrücken, wie »Bildungskräfte«, »Tendenz«, »zu setzen strebt« hier und da Bedenken erregen werden. Vielleicht wird sogar von Vertretern der neuesten Morphologie das Schreckwort: »platonische Philosophie« gebraucht werden. Sind aber jene Bedenken berechtigt? Ich glaube doch nicht. Die neuere Morphologie sucht mit vollem Rechte die in den organischen Wesen jetzt wirksamen und thätigen physikalischen und chemischen Kräfte zu ermitteln. Ich brauche ja nur Namen wie Hofmeister, Sachs, Goebel, Schwendener zu nennen, um ihre Richtung zu charakterisiren. Nehmen wir die entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten C. Schumann's, eines ihrer entschiedensten Vertreters zur Hand, so ist da ganz überwiegend von »zweckmässigster Ausnutzung des Raumes, von Contactkörpern und Druckwirkung« die Rede; darüber werden die Resultate der älteren Morphologie, der Wissenschaft Schimper's, Alex. Braun's und Eichler's gering geschätzt und gar verflüchtigt. Ich bin aber doch der Meinung, dass beide Richtungen gleich berechtigt sind, wie denn auch Celakovsky keineswegs die neueren Forschungen

ignorirt. Es handelt sich eben hier um den grossen Gegensatz von Vererbung und Abänderung. Die vergleichende phylogenetische Methode sucht die Kräfte zu ermitteln, welche auf jedes einzelne organische Wesen von der Gesammtheit seiner Vorfahren überliefert worden sind, und sie ist im Rechte, wenn sie dabei von Tendenzen oder Bildungskräften spricht. Die Kräfte oder Atom-Gruppirungen, welche aus einer Eichel den ganz bestimmten Baum formen, sind ihr überliefert und liegen in ihr immanent; aber sie sind nichts Aeusseres, kein Princip, welches den Stoff zu gestalten strebt. — Beide Richtungen, welche sich jetzt fliehen und sich manchmal kaum mehr zu verstehen scheinen, sind nothwendig. Ihre Durchdringung gewährt die Sicherheit des weiteren Vordringens der Forschung.

Für Celakovsky's Arbeit hätte ich eine weitergehende Beachtung von Engler's hochwichtiger Arbeit über die Gliederung der Monocotyledonen gewünscht; ich stimme Engler darin völlig bei, dass eine Reihe von Familien derselben direct von älteren Formen abgeleitet werden müssen, ohne dass sie das früher als maassgebend angesehene Schema der pentacyclischen trimeren Blüthe durchlaufen haben. — Störend war mir beim Studium von Celakovsky, dass er neben einander die Formen: Cistineen, Oxalideen, Limnantheen, Hypericineen, Cacteen, Capparideen, Cleomeen, Malopeen etc. gebraucht, von denen die ersten sechs: Familien, die zwei letzten: Tribus bezeichnen. Hätte er die Namen der Familien — wie doch jetzt immer allgemeiner als richtig anerkannt wird, auf aceae gebildet, so würde er dem Leser manche Unterbrechung des Gedankenganges erspart haben. — Auch die wiederholte Verwendung von »Blättchen« für »kleines Blatt« sollte ein so hervorragender Morpholog sich nicht gestatten, da »Blättchen« nur den Theil eines Blattes (Akazie, Wallnuss, Rosskastanie etc.) bedeutet.

Möge die vorliegende, von reichstem Wissen und tiefem Nachdenken zeugende Arbeit allgemeine Beachtung finden! Möge aber auch dem Verfasser, der in den letzten Jahren durch mehrfache Leiden heimgesucht war, bald die Kraft wiederkehren, welche ihm gestattet, die Wissenschaft noch mit mancher schönen Gabe zu bereichern!

Fr. Buchenau.

Göbel, K., Archegoniatenstudien. 6.

(Flora. 1895. Heft 1.)

In der Fortsetzung seiner »Archegoniatenstudien«, über deren frühere Theile in dieser Zeitschrift bereits referirt wurde, beschäftigt sich

Göbel mit der Function und Anlegung der Lebermoos-Elateren, über deren biologische Bedeutung sich von den Neueren nur Sachs und Leclerc du Sablon geäussert haben. Ersterer sieht in ihnen Organe, dazu bestimmt, die Sporenmasse aufzulockern und dadurch die Verbreitung der Sporen zu erleichtern, letzterer macht Angaben, von denen meistens im vorliegenden Aufsatz die Unrichtigkeit nachgewiesen wird.

Den echten Elateren stehen als rudimentäre Typen gegenüber die sterilen Zellen, wie sie sich bei *Riella*, *Sphaerocarpus* und *Corsinia* finden. Bei letzterer und bei *Boschia* dienen sie vermuthlich nur als Nährzellen, von *Riella* ist es sicher, von *Sphaerocarpus* wahrscheinlich, dass sie Schleim bilden, durch dessen Quellung die Sporogonwand gesprengt wird. Bei *Anthoceros* und *Dendroceros* dient die Columella als Säule, an der das Netzwerk steriler Zellen befestigt ist, ausserdem aber als Leitungsbahn für Nährstoffe, die sterilen Zellen vermitteln die Sporenaussaat. Durch ihre drehenden Bewegungen, welche sie beim Austrocknen ausführen, setzen sie die Sporenmasse in Bewegung, einzelne Sporen, theilweise auch kleine Klumpen von solchen, werden mit sammt den Elateren aus dem Sporogon herausgeworfen. Bei den höheren Jungermannieen mit Ausnahme von *Fossombronia* wirken die Elateren als Schleuderorgane.

Bei *Chiloscyphus* (*Plagiochila*, vielen *Jungermannia*-Arten) liegen die Elateren frei, ohne bestimmte Orientirung in der Sporenmasse vertheilt. Indem sie an der geöffneten Kapsel austrocknen, schleudern sie die Sporen allmählich bis auf 3 bis 4 cm Weite aus. Bei *Jungermannia bicuspidata* (u. a.), wo sie mit ihrem einen Ende der Sporangienwand ansitzen, mit dem anderen frei in den Sporenraum hineinragen, zeigen die Elateren, wenn die Kapsel sich öffnet, mit ihrem freien Ende erst eine drehende Bewegung und springen dann von ihrer Anheftungsstelle ab, dabei die ihnen ansitzenden Sporen fortschleudernd. Bei dem *Frullania*typus, dessen Elaterenanordnung hier als bekannt vorausgesetzt werden kann, ist der Vorgang so, dass beim Zurückbiegen der Klappen die Elateren zunächst gespannt werden. Dann reissen sie an ihrem unteren Ende ab, schnellen los, wobei sie sich gerade biegen, und schleudern die Sporen sehr energisch fort. Befeuchtete und wieder austrocknende Elateren führen starke, drehende Bewegungen aus.

Den bisher genannten stehen die Formen mit Elaterenträgern gegenüber, bei denen ein *Aneura*- (*Aneura*, *Metzgeria*) und ein *Pellia*-Typus unterschieden wird. Bei ersteren findet sich der Elaterenträger, ein Gewebekörper, den man als unvollständige Columella betrachten kann und dessen Meristem sich schon ausserordentlich früh von dem sporogenen Zellgewebe sondert, im oberen Theile der Kapsel; von ihm strahlen eine Anzahl Elateren aus, ausserdem sind zahlreiche frei im Sporenraum vertheilt. Beim Aufspringen der Kapsel theilt sich die Sporen- und Elaterenmasse in 4 Theile, deren jeder einer Klappe aufliegt. Diese Massen führen an ihrem Anheftungspunkte eine Drehung aus, die über 90° hinausgeht, sie werden dadurch über die Sporogonwand hinausgehoben und in weitem Umkreis zerstreut. Bei *Pellia* sind hingegen zahlreiche Elateren im mittleren und unteren Theile des Sporogons zu einer dichten, nach oben garbenförmig zertheilten, sporenlosen Masse vereinigt, und ausserdem liegen freie Elateren zwischen den Sporen. Die Sporenaussaat wurde hier leider nicht an normalen Exemplaren beobachtet, doch ist es wahrscheinlich, dass die Elateren nur zur Auflockerung der Sporenmasse, nicht als Schleuderer dienen. Sicher ist dies so bei *Fossombronia* und den Marchantieen. Die wenig ausgiebigen Bewegungen der Elateren machen hier die Sporen-Elaterenmasse zu einem lockeren Haufwerk, welches dann leicht durch Luftströmungen zerstreut werden kann.

Kienitz-Gerloff.

Peirce, G. J., A contribution to the Physiology of the genus Cuscuta. With 1 Table. Leipziger Dissert.

(Annals of Botany. Vol. VIII. Nr. 29. March 1894.)

Die Arbeiten von Pfeffer und Wortmann, auf welche die heutigen Anschauungen der Pflanzenphysiologie über die Mechanik des Rankens einerseits, des Windens andererseits sich gründen, sind jüngeren Datums, als diejenigen, die sich mit der Physiologie der *Cuscuta* befassen. Es war daher ein glücklicher Gedanke, die in den Arbeiten der oben genannten Forscher niedergelegten Erfahrungen auch auf *Cuscuta* anzuwenden, und so unsere Kenntnisse von der Reizphysiologie dieses interessanten Schmarotzers, der bekanntlich eine Mittelstellung zwischen Windern und Rankepflanzen einnimmt, zu vertiefen.

Es verdient betont zu werden, dass der Verf. diese seine Aufgabe mit Geschick angefasst und mit viel Liebe und Geschmack durchgeführt hat. Auch ist die 65 Seiten umfassende Arbeit mit einer reichen Zahl anderweitiger biologischer Data erfüllt. Im Folgenden sollen nur die wichtigsten Gesichtspunkte herausgehoben werden.

Zuvörderst sei darauf hingewiesen, dass der

Verf. sich früher schon einmal der histologischen Untersuchung der *Cuscuta* gewidmet hatte (Ann. of Botany, VII, 27), um hierbei als wichtigstes Ergebniss zu eruiren, dass der Schmarotzer nicht nur mit dem Holz-, sondern auch mit dem Siebtheil seiner Leitbündel Anschluss an die seines Wirthes gewinnt.

Objecte der hier vorliegenden Arbeit waren *Cuscuta Epilinum* auf *L. usitatissimum*, *C. europaea* auf *Urtica* und *Chrysanthemum* sp. und *C. glomerata* auf *Impatiens*-Arten. Sie wurden im Gewächshaus des Leipziger Instituts gezüchtet, z. Th. auch als Freilandpflanzen gezogen.

Die Keimungs- und Jugendgeschichte des Schmarotzers bildet den Beginn. Der Keimling ist auf seine, ohnehin rudimentäre Wurzel nur solange angewiesen, bis er Gelegenheit findet, eine brauchbare Wirthspflanze zu umklammern. Assimilation findet in irgendwie erheblichem Maasse nicht statt, genügende Luftfeuchtigkeit ist erste Bedingung für das Gedeihen. Beim Suchen nach einer Stütze entwickelt der Keimling ein, schon von Mohl constatirtes Wahlvermögen: er ergreift nur solche, die ihm brauchbare Nahrung liefern. Der Durchmesser der dicksten Stengel, die er noch umfassen kann, beträgt $1^1/_2$—2 cm.

Es folgt die Erforschung der Bedingungen für Bildung und Entwickelung der Haustorien.

Hat der Schmarotzer erst einmal durch Erfassen eines Wirthes seinen Nahrungsbedarf vorläufig gedeckt, so beginnt er ein Wachsthum, das sich in zwei mit einander alternirende Perioden gliedert. Zunächst folgt eine Periode schnellen Wachsthums, in der wir eine gewöhnliche Windepflanze mit steilen Windungen vor uns zu haben glauben: Negativer Geotropismus und Nutation führen den Stengel seinen Weg, Reizbarkeit auf Contact ist nicht zu beobachten. Mit dieser Windeperiode wechselt eine andere ab, in der der Stengel einer Ranke gleicht. Hier verhält sich die Pflanze vollkommen analog den von Pfeffer für Ranken constatirten Verhältnissen. Dieselben Bedingungen erzeugen hier wie dort Contactreiz, als Reaction auf denselben constatiren wir flache, horizontale Windungen und Haustorienbildung, falls der umwundene Stengel Nahrung darbietet und mechanisch keine Hindernisse aufweist. Die Abwechselung dieser beiden Perioden wird dadurch geregelt, dass unmittelbar nach einer Periode der Reizbarkeit diese erlischt; auch bei Darbietung einer zur Auslösung des Contactreizes dienlichen Stütze tritt keine Reaction ein; erst nach einiger Zeit wird die Reizbarkeit wieder inhärent, tritt aber nur dann durch Bildung flacher Haustorienwindungen in Erscheinung, wenn Contactreiz ermöglicht ist. Ein »Wahlvermögen« spielt nicht mehr mit, discontinuirlicher Contact ist wie bei Ranken das einzig maassgebende.

Durch sorgfältiges Vermeiden jeglicher Berührung des Schmarotzers gelang es z. B., Stengel von 1 m Länge ohne flache Windungen, bezw. Haustorien zu erzielen. Dass hier, wie bei den Ranken, die flachen Windungen auf Induction des Contactreizes beruhen, ermittelte der Verf. derart, dass er einen Stengel, der eben zwei Reizwindungen hinter sich hatte, von der Stütze entfernte: es wurde noch eine weitere Windung gebildet. Auch für die Bildung von Haustorien gilt dasselbe. Sie wird durch den Reiz inducirt. Wird dann der Contact entfernt, so kommt es wohl zu einer Schwellung des Stengels (»sterile Haustorien« Koch's), doch nicht zur fertigen Ausbildung der Saugfortsätze. Für diese ist überhaupt Contact nicht ausreichend, vielmehr ist auch Nahrungszufuhr, also Umwindung eines ernährenden Wirthes Bedingung.

Werden Stengelpartien abgeschnitten, so entwickeln sie sich normal weiter, höchstens bleiben sie infolge mangelhafter Nahrungszufuhr schmächtiger als andere. Auch ist interessant, dass solche isolirte Theile sich die Nahrungsaufnahme ihrer Vorfahren wieder ins Gedächtniss zurückrufen können und durch ausgiebige Chlorophyllbildung den drohenden Nahrungssorgen vorbeugen.

Aus dem folgenden Kapitel: »Allgemeine Beziehungen der *Cuscuta* zu ihrer Umgebung«, sei nur hervorgehoben, dass auf dem Klinostaten sowohl Bildung von Windungen, als auch von Haustorien verhindert wird; auch eine interessante Nachwirkung der Klinostatenbehandlung liess sich constatiren; es dauerte bei Pflanzen, die einige Zeit der Wirkung der Schwerkraft entzogen und dann wieder in normale Verhältnisse zurückgebracht wurden, geraume Zeit, bis Reaction nach Contactreizung eintreten konnte. — Die heliotropische Reizbarkeit ist gering, tritt aber auf dem Klinostaten deutlich hervor. Die Haustorienbildung ist insofern vom Licht abhängig, als sie vorwiegend auf der dunkleren Flanke des Stengels erfolgt.

Ein letztes, ziemlich umfangreiches Kapitel behandelt das Eindringen des Haustoriums in den Wirth. Zunächst ist eine rein mechanische Anpressung nicht zu verkennen: mikroskopische Beobachtung und diverse Experimente erhärten dies. Das »Prae-Haustorium« (die mittleren, papillösen Kissenzellen über dem eigentlichen Haustorium) wirkt jedoch zweifellos schon chemisch: Werden Stäbchen, hergestellt aus Stärkemehl und Gips, dem Schmarotzer dargeboten, so zeigt sich später Corrosion der Stärkekörner.

Bei dem Eindringen des Haustoriums selbst tritt

dann dessen »chemical activity« in ihre vollen Rechte. Eine Tafel illustrirt diese Verhältnisse.

Die Arbeit sei hiermit zur Originallectüre bestens empfohlen.

W. Benecke.

Meyer, A., und **A. Dewèvre,** Ueber Drosophyllum Lusitanicum. Mitgetheilt von **A. Meyer.**

(Sonderabdruck aus Bot. Centralbl. 1894. Bd. LX. 8 S. 1 Fig. im Text.)

A. Meyer berichtet in dieser Abhandlung über Untersuchungen, welche unter seiner Leitung von Dr. Dewèvre im Marburger Laboratorium im Hinblick darauf ausgeführt wurden, dass im Vergleich zu anderen Insectenfressern die Biologie des *Drosophyllum* wenig genau studirt worden ist. Er giebt zuerst eine kurze Erläuterung des Baues der Blätter, aus der besonders interessant ist, dass weder bis zu den grösseren gestielten, noch bis zu den kleineren sitzenden Drüsen Siebröhrenstränge verlaufen, obschon unter jeder Drüse Tracheenstränge aus einer, seltener aus 2 Tracheen gebildet, enden und obschon in diesen Strängen die Spaltungsproducte des verdauten Eiweisses geleitet werden müssen. Die gestielten Drüsen wurden von einer Cuticula rings umzogen gefunden, in der vergeblich nach Durchgangsöffnungen für den Schleim gesucht wurde, die sich vielmehr als überall vollkommen durchlässig erwies, obschon sie im chemischen Verhalten von der Blattcuticula nicht abwich.

Entgegen älteren Angaben fanden Verf., dass nur die gestielten Drüsen Schleim secerniren, in dem ein diastatisches Ferment mit Sicherheit, ein pepsinähnliches wahrscheinlich fehlt. Die kleinen Drüsen üben aber einen Einfluss auf die Lösung eiweisshaltiger Stoffe aus, wenn letztere, in den Schleim gestielter Drüsen eingehüllt, auf die kleinen Drüsen gelangen. Ohne Schleim auf die kleinen Drüsen gebrachte Eiweiss- oder Fleischstückchen wurden nicht gelöst. »Da die sitzenden Drüsen beim Aufbringen von Eiweiss keine Sekretion zeigen, so ist es das wahrscheinlichste, dass dieselben die Aufnahme der Spaltungsproducte der Eiweissstoffe der Hauptsache nach besorgen, während die gestielten Drüsen die Erzeuger des fangenden Schleimes und des lösenden Fermentes sind.« Der Schleimtropfen der grossen Drüsen wird nach Vorstellung der Verf. aber mit den kleinen durch die Bewegungen der gefangenen Thiere selbst in Berührung gebracht. Die schleimbildende Substanz des Sekretes ist wahrscheinlich ein Kohlehydrat, das Fehling'sche Lösung erst nach Kochen mit Salzsäure reducirt. Eiweissstoffe fehlen im Sekret. Auch liessen sich in letzterem weder unter dem Mikroskop noch durch geeignete Plattenculturen Bacterien auffinden, so dass deren Mitwirkung bei der Verdauung im Sinne Tischutkin's für *Drosophyllum* nicht in Betracht kommt.

Aderhold.

Herbst, C., Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die causale Auffassung von Vorgängen in der thierischen Ontogenese. I. Theil.

(Sonderabdruck aus dem Biolog. Centralblatt. Bd. XIV. Nr. 18—22. 66 S.)

Obschon diese Arbeit, wie der Titel besagt, sich in ihrem wesentlichsten Theile mit Vorgängen im thierischen Eie und an thierischen Embryonen beschäftigt, sei doch auf sie hingewiesen, da sie in ihrem ersten Theile eine nicht weniger als 36 Seiten einnehmende Besprechung der Richtungsreize im Thier- und Pflanzenreiche enthält, welche eine ziemlich vollständige Litteraturzusammenstellung in Betreff der einschlägigen Erscheinungen im Thier- und Pflanzenreiche giebt. Auf diese Analogien gestützt, sucht Verf. wahrscheinlich zu machen, dass die in der thierischen Ontogenese so häufig auftretenden Wanderzellen und die Gewebeumwachsungen auf ähnliche Richtungsreize zurückzuführen sind.

Aderhold.

Inhaltsangaben.

Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Heft 6. Schwarz, Kupferalbuminsäure. — Albanese, Coffein und Theobromin im Organismus.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abthlg. 1895. Nr. 21. E. Braatz, Einiges über die Anaerobiose. — S. Mereshkowsky, Ein aus Zieselmäusen ausgeschiedener und zur Vertilgung von Feld-, resp. Hausmäusen geeigneter Bacillus.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 4. Ed. Fischer, Die Entwickelung der Fruchtkörper von *Mutinus caninus* (Huds.) (m. 1 Taf.). — Friedr. Krüger, Beiträge zur Kenntniss von *Septoria graminum* Desm. (Vorläuf. Mitth.) (m. 1 Taf.). — A. Rimbach, Zur Biologie der Pflanzen mit unterirdischem Spross (m. 1 Taf.). — Fritz Müller, Die Untergattung *Nidulariopsis* Mez. (m. 1 Taf.). — H. C. Schellenberg, Zur Entwickelungsgeschichte der Equisetenscheiden (m. 1 Taf.). — **Heft 5.** Fritz Müller, Die Keimung einiger Bromeliaceen (m. 1 T.). — E. Stahl, Ueber die Bedeutung des Pflanzenschlafs (Vorl. Mitth.). — Gustav Meyer, Ueber Inhalt und Wachsthum der *Topinambur*-Knollen (Vorl. Mitth.). — K. G. Lutz, Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse (Vorl. Mitth.). — C. Rumm, Zur Kenntniss der Giftwirkung der Bordeauxbrühe und ihrer Bestandtheile auf *Spirogyra longata* und die

Uredosporen von *Puccinia coronata* (Vorl. Mitth.). — R. Frank, Ueber die biologischen Verhältnisse des die Herz- und Trockenfäule der Rüben erzeugenden Pilzes. — Fritz Müller, Orchideen von unsicherer Stellung (m. 1 Taf.). — J. Urban, Ueber die Sabiaceengattung *Meliosma* (m. 1 Taf.). — Otto Müller, Ueber Axen, Orientirungs- und Symmetrieebenen bei den Bacillariaceen (m. 1 Taf.).

Botanisches Centralblatt. Nr. 25. Steppuhn, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Dilleniaceen. — **Nr. 26.** Steppuhn (Schluss). — **Nr. 27.** Tepper, Die Flora von Clarendon und Umgegend.

Chemisches Centralblatt. Nr. 24. M. Yegounow, Schwefelbacterien der Limane von Odessa. — S. Winogradsky, Untersuchungen über die Aufnahme des freien Stickstoffs der Atmosphäre durch Mikroben. — **Nr. 25.** Pagnont, Untersuchungen über den assimilirbaren Stickstoff. — **Nr. 26.** F. Kaiser, Inosinsäure. — T. Araki, Chitosan. — E. Gibson, Chitin in der Zellmembran der Pilze. — C. Hamburger, Vergleichende Untersuchung über die Wirkung des Speichels, des Pankreas und Darmsaftes, sowie des Blutes auf Stärkekleister. — Rosendahl, Pharmakognostische Untersuchungen über *Aconitum septentrionale* Kölle.

Deutsche Botanische Monatsschrift. Heft 5. Ruthe, *Orchis Traunsteineri* auf den Ahlbecker Wiesen (Pommern). — Błocki, Beitrag zur Flora von Galizien und der Bukowina. — J. Schmidt, Flüchtige Blicke in die Flora Islands. — Evers, Einige südliche *Rubus*-Formen. — Issler, Beiträge zur Flora von Colmar und Umgegend. — Grütter, Die Flora des Kreises Schwetz in Westpreussen. — Staritz, Volksthümliche Pflanzennamen aus Anhalt. — **Nr. 6.** Straehler, Beitrag zur Rosenflora von Schlesien. — Murr, Beiträge zu den Pilosellinen Nord-Tirols. — Meigen, Die erste Pflanzenansiedlung auf den Reblausherden bei Freyburg a. U. — Scharlock, Vegetative Vermehrung bei *Oxygraphis vulgaris* Freyn (m. 4 Taf.). — Glaab, *Ranunculus aconitifolius* var. *Fugyni*.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXVIII. Bd. Heft 1. N. Pringsheim, Ueber chemische Niederschläge in Gallerte (m. 1 Taf.). — J. Reinke, Abhandlungen über Flechten. III. u. IV. — E. Strasburger, Karyokinetische Probleme.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Heft 3. C. Schulze, Die Anwendung des Pasteurisirens gegen Nachgährungen der Weine auf den Flaschen. — F. Lafar, Studien über den Einfluss organischer Säuren auf Eintritt und Verlauf der Alcoholgährung. — E. Kröber, Ist die Transpirationsgrösse der Pflanzen ein Maasstab für ihre Anbaufähigkeit?

Mittheilungen des Badischen Botanischen Vereins. Nr. 131/132. H. Zahn, Altes und Neues aus der badischen Flora (Schluss). — Kneucker, Beiträge zur Rosenflora. — **Nr. 133/134.** Kneucker, Nachträge und Berichtigungen zur Flora der Umgegend von Karlsruhe.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Juni. Höck, Ueber Tannenbegleiter. — Pohl, Ueber Variationsweite der *Oenothera Lamarckiana*. — Degen, Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. — Halacsy, Beitrag zur Flora von Griechenland. Dörfler, *Asplenium Baumgartneri* m. — Sterneck, Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Alectorolophus*.

Sitzungsberichte der k. preuss. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin. XXX. XXXI. Schwendener, Die jüngsten Entwickelungsstadien seitlicher Organe und ihr Anschluss an bereits vorhandene (m. 1 Taf.).

Verhandlungen der k. k. zoolog. bot. Gesellschaft Wien. Heft 5. Procopianu Procopovici, Ueber die von Dr. Herbich in der Bukowina aufgestellten Pflanzenarten. — E. Hackel, *Duthiea*, novum Graminearum genus.

Journal de Botanique. Nr. 12. Drake del Castillo, Contribution à la flore du Tonkin. Énumeration des Rubiacées trouvées au Tonkin par M. Balansa 1885—1889. — E. Bescherelle, Mousses du Congo français récoltées par H. Lecomte. — E. Mer, Influence de l'état climatérique sur la croissance des Sapins (suite).

Revue générale de Botanique. Nr. 78. G. Bonnier, Influence de la lumière électrique continue sur la forme et la structure des plantes (avec planches). — Leclerc du Sablon, Recherches sur la germination des graines oléagineuses (suite).

Proceedings of the California Academy of sciences. II. Volume VI. part I. (Sept. 1894.) K. Brandegee, Studies in Portulacaceae.

Boletim da sociedade Broteriana. XII. 1895. Nr. 1. A. H. Pereira Continho, Contribuições para o estudo da flora portugueza. — M. Masters, O cedro de Gôa. — Henriques, Cryptogamicas vasculares (Flora Portugueza).

Neue Litteratur.

Abhandlungen und Vorträge aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. 4. Bd. 8. u. 9. Heft. gr. 8. Inhalt: Heft 8. Heteromericarpie und ähnliche Erscheinungen der Fruchtbildung. Von E. Huth. 32 S. — Heft 9. Monographie der Gattung *Nigella*. Von A. Brand. 40 S. Berlin, R. Friedländer & Sohn.

Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. Aus dem kryptogam. Laboratorium der Universität Halle a. S. Hrsgeg. von W. Zopf. 5. Hft. Leipzig, Arthur Felix. gr. 8. 72 S. m. 3 Fig., 2 lith. u. 1 Lichtdr.-Taf.

Beobachtungen, Die, über die Entwickelung der Pflanzen in Mecklenburg-Schwerin in den Jahren 1867—1894. gr. 4. 162 S. m. 1 Karte. (Beiträge zur Statistik Mecklenburgs. Vom grossh. stat. Bureau zu Schwerin. 12. Bd. 3. Heft. 2. Abth.) Schwerin, Stiller'sche Hofbuchh.

Braem, F., Was ist ein Keimblatt? (Aus: Biologisches Centralblatt.) Leipzig, Ed. Besold. gr. 8. 44 S. mit 3 Fig.

Brunner v. Wattenwyl, C., Monographie der Pseudophylliden. Hrsg. von der k. k. zoolog.-bot. Gesellsch. in Wien. Mit e. Atlas v. 10 Taf. in qu. gr. 4. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 4 und 282 S.

Buchenau, Franz, Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen. Programm der Realschule beim Doventhor. Bremen 1894. 8. 36 S.

Czapek, F., Ueber Zusammenwirken v. Heliotropismus und Geotropismus. (A. d. Sitzungsber. d. kais. Acad. der Wissensch. in Wien. Math.-naturwiss. Classe. März 1895.)

Ellacombe, Henry N., In a Gloucestershire Garden. Illust. London, E. Arnold. 8vo. 292 p.

Ende, Th. am, Beitrag zur Kenntniss des Poley-Oeles. Inauguraldiss. Göttingen. 1895. 8. 38 S.

Fairchild, D. G., Bordeaux-Mixture as a Fungicide. (U. S. Dep. of. Agriculture. Bull. Nr. 6.) Washington 1894. 8. 55 p.

Fischer, E., Weitere Infectionsversuche mit Rostpilzen. (S.-A. a. Mitth. d. naturf. Gesellsch.) Bern 1895.

Flagey, C., Flore des lichens de Franche-Comté et de quelques localités environnantes. Deuxième partie. 2. fasc. Paris, libr. P. Klincksieck. 1894. In 8. 161 p.

Gascon, E., Instruction et Observations pratiques sur la culture du houblon en Bourgogne. Vesoul, impr. Suchaux. 1894. In 8. 11 p.

Gruber, Th., Die Arten der Gattung *Sarcina*. (Aus: Arbeiten d. bact. Instituts d. grossh. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 54 S.

Gwallig, Th., Ueber die Beziehungen zwischen dem absoluten Gewicht und der Zusammensetzung von Leguminosenkörnern. Inauguraldiss. Jena. 8. 37 S.

Jolis, Le, Remarques sur la nomenclature bryologique. (Extr. d. Mém. de la soc. nat. des sciences nat. et math. de Cherbourg. t. XXIX. Paris 1895.)

Knowlton, F. H., A review of the fossil Flora of Alaska, with descriptions of new Species. 1 Taf. (From the Proceedings of the United States National Museum. Vol. XVII. Nr. 998. Washington 1894.)

Knuth, P., Die Blüthenbesucher derselben Pflanzenart in verschiedenen Gegenden. Beilage zum Programm der Oberrealschule Kiel, Ostern 1895.

Kolkwitz, R., Untersuchungen über Plasmolyse, Elasticität, Dehnung und Wachsthum an lebendem Markgewebe. Inauguraldiss. Berlin. 1895.

Körnicke, Die hauptsächlichsten Formen d. Saatgerste in Poppelsdorf. Bonn 1895.

—— Herkunft der *Scorzonera hispanica* L. in Deutschland. (S.-A. a. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde. Bonn.)

Krašan, Frz., Aus der Flora von Steiermark. Programm des II. Gymnas. Graz. 1894. 8. 27 S.

Lignier, O., La nervation des Cycadacées est dichotomique (Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caen. 1894.)

Litteratur, Die, des Jahres 1892 über Morphologie, Systematik und Verbreitung der Phanerogamen, nebst Register. (Aus: Just's botan. Jahresber.). Berlin, Gebr. Borntträger. gr. 8. 621 S.

Murr, Jos., Die beschreibenden Epitheta d. Blumen bei den griechischen und römischen Dichtern. Programm d. Gymnas. Marburg a. d. D. 1894. 8. 29 S.

Nalepa, Alfr., Die Naturgeschichte der Gallmilben. Programm des Gymnasiums im 4. Bezirk. Wien 1894. 8. 30 S.

Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 62. Sechs pflanzenphysiologische Abhandlungen von Th. A. Knight. (1803—1812.) Uebers. und herausgeg. von H. Ambronn. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8. 63 S.

Pfissner, J., Elementare Unterweisungen über die Pflanzen und ihre Theile, als Einführung in den botanisch. Unterricht an den humanistischen Gymnasien. Progr. des Gymn. Kaiserslautern. 1894. 8. 68 S.

Schmidt-Storjohann, J., Inesis. Sporen-Entleerung — Gewebs-Reinigung. Grundriss der allgemeinen biologischen Mechanik. I. Stockholm, H. Sandberg. 4.

Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber devonische Pflanzenreste aus den Lenneschiefern der Gegend von Gräfrath am Niederrhein. M. 1 Taf. (S.-A. a. d. Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt. 1894. Berlin 1895.)

Personalnachricht.

Am 23. Juni starb zu London Dr. W. C. Williamson, Prof. emer. der Victoria University in Manchester, der berühmte Palaeontologe und Volvox-Monograph.

Anzeigen.

Im Verlage von **Arthur Felix** in **Leipzig** ist soeben erschienen:

General-Register
der
ersten fünfzig Jahrgänge
der
Botanischen Zeitung.

Im Auftrage von Redaction und Verlag
herausgegeben
von
Dr. Rudolf Aderhold,
Lehrer der Botanik und Leiter der botanischen Abtheilung der Versuchsstation am Königl. Pomologischen Institute zu Proskau.

In 4. V, 392 Spalten. Preis 14 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben ist erschienen: [26]

Detmer, Dr. W., Professor an der Universität Jena, **Das pflanzenphysiologische Praktikum.** Anleitung zu pflanzenphysiologischen Untersuchungen für Studirende und Lehrer der Naturwissenschaften sowie der Medicin, Land- und Forstwissenschaft. Mit 184 Abbildungen im Text. 2. völlig neu bearbeitete Auflage. Preis: broschirt M. 9.—, gebunden M. 10.—.

Meyer, Dr. Arthur, ord. Professor der Botanik u. Director des botanischen Gartens zu Marburg, **Untersuchungen über die Stärkekörner.** Mit 9 Tafeln und 99 in den Text gedruckten Figuren. Preis: M. 20,—.

Schwarz, Dr. Frank, Professor an der Forstakademie Eberswalde, Vorstand der pflanzenphys. Abtheilung der Hauptstation für das forstl. Versuchswesen in Preussen, **Die Erkrankung der Kiefern durch Cenangium Abietis.** Beitrag zur Geschichte einer Pilzepidemie. Mit 2 lithographischen Tafeln. Preis: M. 5.—.

Walther, Dr. Johannes, Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie und Palaeontologie an der Universität Jena, **Ueber die Auslese in der Erdgeschichte.** Erste öffentliche Rede, gehalten am 30. Juni 1894, entsprechend den Bestimmungen der Paul von Ritter'schen Stiftung für phylogenetische Zoologie. Preis: 80 Pf.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 16.** 16. August 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. — Burt, Edw. A., A North American Anthurus, its structure and development. — Kryptogamen-Flora von Schlesien. — Bommer, Ch., Sclérotes et cordons mycéliens. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXIX. Paris 1894. II. semestre.

p. 32. Note de M. Armand Gautier accompagnant la présentation de l'Ouvrage qu'il vient de publier sous le titre: »La Chimie de la cellule vivante«.

Verf. vertritt in diesem Buche die Ansicht, dass die thierische Zelle sowohl aerobiotisch wie anaerobiotisch funktionire, insofern in der Tiefe des Protoplasmas sich regelmässig Hydratations- und Reductionsprocesse abspielen, ohne dass der äussere Sauerstoff eingreift. In den peripheren, vacuolären Theilen des Plasmas werden die Producte des ebengenannten Processes, wie Kohlehydrate, Fette, Ureide und Harnstoff dann oxydirt. In dem genannten Buche zeigt Verf. genauer, durch welchen Mechanismus die erwähnten Körper, auch Leukomaïne, Amide und Fermente durch fermentative Spaltung des Eiweiss entstehen.

p. 33. Sur la distribution géographique des Cyrtandrées. Note de M. E. Drake del Castillo.

Das Studium der pflanzengeographischen Vertheilung der Cyrtandreen lehrt dem Verf., dass diese Familie Gattungen umfasst, die sehr ähnliche klimatische Bedingungen fordern, und dass diese Familie als Charakteristicum für die Begrenzung der indo-malayischen Flora dienen kann.

p. 80. Sur la picéine, glucoside des feuilles du sapin épicea (*Pinus picea*). Note de M. Tanret.

Verf. erhielt aus *Pinus picea* einige neue Glykoside, von denen er das Picein hier beschreibt. Durch Emulsin oder verdünnte Säuren entsteht aus demselben Glykose und Piceol.

p. 92. Sur la formation de l'acide succinique et de la glycérine dans la fermentation alcoolique. Note de M. J. Effront.

Verf. findet, dass die Menge der gebildeten Bernsteinsäure und des Glycerins nach den Bedingungen und dem Stadium der Gährung schwankt. Mit an Flusssäure gewöhnter Hefe erhielt Verf. pro 100 Theile Zucker im Mittel folgende Zahlen:

	Gährdauer in Stunden			
	24	48	72	96
Glycerin	0.1503	0.3508	0.3992	0.91
Bernsteinsäure	0.02541	0.04755	0.06759	0.0924

Je weiter die Gährung fortschreitet, desto mehr an diesen Nebenproducten entsteht also und das Maximum wird gebildet, wenn die Gährkraft der Hefe aus Mangel an Nährstoffen fast erschöpft ist. Man kann danach annehmen, dass die Bildung jener Producte mit einer Schwächung der Hefe zusammenhängt.

p. 93. De l'influence des chlorures sur la nitrification. Note de MM. J. Crochetelle et J. Dumont.

Die Verf. haben schon gezeigt, dass Chlorkalium die Nitrification nicht anregt. Wenn man aber dieses Salz auf Boden bringt, der kohlensauren Kalk enthält, so entsteht kohlensaures Kalium, und wenn dieses trotzdem seine sonst constatirte günstige Wirkung auf die Nitrification nicht ausübt, so kann dies nur an dem hindernden Einfluss des gleichzeitig entstehenden Chlorcalciums liegen. Ein directer Versuch zeigt die hindernde Wirkung des Chlorcalciums auf die Nitrification. Wenn man nun aber Boden mit Chlorkalium oder Chlornatrium behandelt und das entstehende Chlorcalcium auswäscht, nitrificirt der Boden viel besser, z. B. zwei Mal so stark, wie unbehandelter Boden, wenn er 0,5 g Chlorkalium per Kilo Boden bekommen hat. Auf der Auswaschung des schädlichen Chlorcalciums beruht auch die verschiedene Wirkung der Chlorüre als Dünger in verschieden regenreichen Jahren.

Dass Chlornatrium ähnlich günstig auf Nitrification wirkt, wie Chlorkalium, ist erklärlich, weil es sich in einigermassen kalireichen Böden in

Chlorkalium verwandelt. Da' die Wirkung des Chlorkaliums auf die Nitrification auf dessen Umwandlung in kohlensaures Kali beruht, hört sie in Böden, die keinen kohlensauren Kalk enthalten, auf.

p. 100. Sur la respiration des feuilles. Note de M. L. Maquenne.

Verf. betont die Unmöglichkeit, aus der Analyse der Luft, in der eine Pflanze geathmet hat, zu beurtheilen, ob die entstandene Kohlensäure, wie bei der Gährung, aus der Zersetzung einer vorher oxydirten Substanz herstamme oder aus der einfachen Verbrennung einer an der Luft oxydirbaren, von der Pflanze continuirlich gebildeten Substanz. Im ersteren Falle wäre die Sauerstoffabsorption in gewissem Sinne unabhängig von der Kohlensäureproduction, im letzteren ständen sie in engem Zusammenhange. Wenn man eine Pflanze bei Abwesenheit von Luft hält, so wird sich, wenn die obengenannte zweite Hypothese richtig ist, die oxydirbare Substanz anhäufen und bei nachherigem Luftzutritt die Athmung desto stärker sein. Verf. fand bei seinen Versuchen mit Blättern von *Evonymus japonicus*, *Syringa*, *Dianthus*, *Aster* und *Buxus* seine Vermuthung bestätigt, dass dieselben nach vierstündigem Aufenthalt im luftleeren Raume viel mehr CO_2 produciren, wie in Luft gehaltene Blätter.

p. 103. Mécanisme des mouvements provoqués du *Berberis*. Note de M. Gustave Chauveaud.

Verf. glaubt nicht, dass bei der Bewegung der *Berberis*-Staubfäden auch eine Wasserverschiebung im Spiele sei, weil ein abgeschnittenes Stamen im trockenen Raum doch mehrere Male hintereinander zur Bewegung veranlasst werden kann. Unter solchen Verhältnissen kann ja das Organ das angeblich bei jeder Bewegung ausgestossene Wasser nicht ersetzen. Der Verf. erklärt die Bewegung der genannten Staubfäden auf andere Weise. Der Staubfaden enthält ausser dem Gefässbündel auf $^2/_3$ des Querschnittes und der Länge enge, gestreckte, dichtgedrängte Zellen mit kleinen Intercellularen. Die Querwände dieser Zellen sind dünn, die Längswände dick, aber unverholzt und mit in Querreihen angeordneten dünneren Stellen versehen, welche Construction, die dem Verf. für reizbare Organe charakteristisch zu sein scheint, besonders auf Biegung in der Längsrichtung eingerichtet sein soll. Das beschriebene elastische Gewebe ist von einer Zellenschicht auf der Innenfläche und den Seiten des Stamens bedeckt, die die Epidermis fortsetzt, aber von dieser in der Form und dem Inhalt der Zellen abweicht. Die Zellwände, mit Ausnahme der nach innen gekehrten, sind dünn und nach aussen gewölbt, und der Inhalt ist viel opaker als der der übrigen Epidermiszellen. Dieses ist das

eigentlich reizbare Gewebe, dem das darunterliegende die Elasticität und Geschmeidigkeit verleiht. Im Zustand der Ruhe liegt das Protoplasma der reizbaren Zellen als ein Band am Grunde jeder Zelle; bei der kleinsten Reizung breitet sich dieses Plasma aber aus, krümmt sich bogenförmig und die convexe mittlere Partie drückt gegen die äussere Wand, welche sich infolgedessen noch mehr ausbaucht, so dass sich die Zelle verkürzt und verdickt. So kommt eine Deformation der ganzen reizbaren Zellschicht zu Stande, welche eine Krümmung des Stamens nach dem Innern der Blüthe zur Folge hat. Der bewegliche und der reizbare Theil des Stamens fallen also zusammen; aus dem Gesagten wird verständlich, warum schon eine leichte Berührung der mittleren, inneren Staminalpartie schnell lebhafte Bewegung zur Folge hat.

Die sehr schnellen contractilen Bewegungen der reizbaren Zellen sind leicht zu verfolgen; sie können auch mit Osmiumsäure fixirt werden. Bei Anwendung dieses Mittels sieht man das ruhende Plasma ein schwarzes Band am Grund jeder Bewegungszelle bilden, im gereizten Zustande bildet das Plasma dagegen einen schwarzen Bogen, wie oben beschrieben, während das übrige Gewebe ungefärbt bleibt. Besonders hat Verf. hierbei *Berberis aristata* untersucht.

p. 106. La brûlure des feuilles de la Vigne produite par *l'Exobasidium Vitis*. Note de MM. Prillieux et Delacroix.

In verschiedenen französischen Weinbaubezirken tritt eine als Rougeot oder Brûlure bezeichnete Krankheit auf, bei der die Blätter fahl werden und vertrocknen, besonders am Rande; weiter treten dann Flecke auf, die immer grösser und röther werden. Auf den abgestorbenen Theilen sieht man dann einen weissen, wie aus Gips bestehenden Ueberzug, der an manchen Stellen dickere Häufchen bildet. Es sind dies die sporentragenden, gehäuft stehenden Fäden eines Parasiten, die aus dem Blattgewebe hervorbrechen. Dieser Organismus scheint von dem von Viala und Boyer 1891 auf Traubenkernen gefundenen *Aureobasidium Vitis* nicht verschieden zu sein. Das gelbliche, septirte, verzweigt intercellular verlaufende Mycel sendet Büschel von theils sterilen, theils sporentragenden Fäden über die Blattoberfläche. Die fertilen Fäden schwellen keulenförmig an und bilden auf kurzen Sterigmen eine wechselnde Menge (2—9) Sporen; manchmal bleiben dabei diese Fäden aber auch cylindrisch. Diese Basidien sind theils Endglieder, theils Seitenäste von Mycelfäden. Die Breite der Basidien ist 8—10 μ, die Mehrzahl der Sporen sitzt terminal. Die Sporen sind hyalin, gerade, eiförmig oder cylindrisch, ihre Länge schwankt zwischen 12—16, ihre Breite zwischen 4—6,5 μ.

Bei der Keimung sprossen sie hefeartig aus. Verf. glauben, dass hiernach der beschriebene Pilz nicht von *Exobasidium* zu trennen ist, dass er dagegen von den Hypochneen, an die Viala und Boyer ihr *Aureobasidium* angegliedert haben, stark abweicht, weil diese Gruppe regelmässige, 2—4 Sterigmata tragende Basidien hat.

Der so als *Exobasidium Vitis* zu bezeichnende Parasit verursacht die brûlure der Rebenblätter im Mai und Juni und geht im Herbst auf die Trauben. Die von ihm hervorgerufene Krankheit, welche manchmal Schaden wie ein Hagelschlag bringen soll, scheint durch Kupferpräparate nicht bekämpft werden zu können.

p. 108. Sur une nouvelle maladie du Blé causée par une Chytridinée. Note de M. A. Prunet.

In einigen französischen Departements bewirkt eine Chytridiacee, dass das Getreide stellenweise auf den Feldern zu wachsen aufhört, gelb wird und abstirbt. Die Flecken vergrössern sich, die ergriffenen Pflanzen können verschieden alt sein. Die Zoosporen dieses Pilzes dringen durch die Wände der peripheren Zellen der Getreidepflanze und keimen zu einem feinen, intracellularen, nur aus Plasma bestehenden Mycel aus, dessen Fäden terminal oder intercalar da und dort zu einem ei- bis birnförmigen, 15—50 μ breiten Zoosporangium aufschwellen, welches sich in der Wirthszelle öffnet und die 3 μ breiten, mit einer Cilie und einem Kern versehenen kugeligen Zoosporen durch eine apicale, selten auf einer kurzen Papille sitzende Mündung entlässt.

Die Zoospore treibt nach dem Festsetzen einen feinen Fortsatz durch die Zellwand und entleert ihren Inhalt durch diesen Kanal in die Zelle; junge Zoosporangien können sich ebenso verhalten. Alle Theile der Wirthspflanze können so nach und nach von dem Parasiten ergriffen werden; Eindringen desselben in das Ovulum bedingt das Fehlschlagen desselben. Wenn Nahrungsmangel eintritt, entstehen braune, dickwandige, kleinere, mit conischen Vorsprüngen besetzte Ruhecysten.

Nach der Art des Mycels und der Bildungsweise der Zoosporangien gehört diese Form zu den Cladochytrieen, weicht aber von den bekannten Gattungen dieser Familie durch die Art der Wirkung auf die Wirthspflanze, durch Form und Entleerungsweise der Zoosporangien und das gleichzeitige Vorkommen der Zoosporangien und der Cysten ab. Verf. bezeichnet die Form daher mit neuem Namen als *Pyroctonum sphaericum*.

Zum ersten Male sieht man hier eine Chytridiacee eine im Grossen gebaute Kulturpflanze in grossem Maassstabe krank machen. Als Abwehrmaassregeln sind anzurathen: das Stroh der befallenen Felder zu verbrennen, zu verhindern, dass nicht durch Stalldünger die Cysten wieder auf den Acker kommen, und Saatgut aus von der Krankheit nicht ergriffenen Gegenden zu beziehen.

p. 110. La brunissure en Algérie. Note de M. F. Debray.

Im Mai 1894 trat die Brunissure an den Reben der Umgegend von Algier auf; das Wetter war kalt, nebelig und stürmisch. Die Vegetation der Reben stockte infolge der Krankheit, die Blätter blieben kleiner, an manchen Reben wurden nur die unteren Blätter ergriffen, an anderen vertrockneten die ganzen Triebe. Auf den erkrankten Blättern traten die von Viala und Sauvageau angegebenen Erscheinungen auf; zuerst zeigen sich braune Fleckchen, meist werden dann die Blätter braun, bei einigen Sorten roth. Wenn der Parasit auch in den Blatthaaren sitzt, erscheint die Unterseite der Blätter schwefelgelb. Bei stark ergriffenen Blättern ist der Rand aufgebogen. Alle Stämme der befallenen Stöcke zeigten dabei die Erscheinung der Flecken-Anthracnose (anthracnose ponctuée), deren Erreger bisher unbekannt war. Der Parasit wurde in den oberflächlichen Zellen der Triebe, Ranken, Blattstiele und Blätter gefunden; man findet ihn auf der Oberfläche dieser Organe und auf den Haaren. Er bildet kugelige, abgeplattet gelappte, netzförmige, unregelmässige Haufen mit kleinen Vacuolen. Sporenbildung liess sich auf den Haaren verfolgen. Das Plasmodium überzieht die Oberfläche eines Haares oder verklebt mehrere; die Sporen sind oval, glatt, doppelt conturirt und besitzen eine Länge von meist 10—12 μ. Bestäubungen mit Schwefel oder hydraulischem Kalk oder Behandlung mit Kupferkalkbrühe blieben gegen diese Krankheit ohne Erfolg.

p. 169. Accoutumance des ferments aux antiseptiques et influence de cette accoutumance sur leur travail chimique. Note de M. J. Effront.

Verf. hat gezeigt, dass die Hefen desto weniger Bernsteinsäure und Glycerin bilden, je mehr sie an Fluorverbindungen gewöhnt worden sind. Wenn diese Gewöhnung längere Zeit fortgesetzt wurde, bildet die Hefe fast nur Alcohol und Kohlensäure aus Zucker. Verf. prüft nun, ob andere Gährungsorganismen sich ähnlich gegen Fluorverbindungen verhalten, und findet bei Versuchen mit Reinculturen von Milchsäurebacterien und Culturen von Buttersäurebacterien, dass auch diese bei Gegenwart von Fluor ihre Vermehrungsthätigkeit stark vermindern, aber ihre Gährkraft entsprechend erhöhen. Essigbacterien konnten daran gewöhnt werden, bei Gegenwart von 50 bis selbst 120 mg Flusssäure auf Malzinfus, welches mit Alcohol und Essigsäure versetzt war, zu wachsen und es zeigte sich, dass, je widerstandsfähiger die Bacterien gegen das

Antisepticum geworden waren, desto mehr verlief die Gährung nach der Formel, nach der der Alcohol zu Essigsäure und Wasser oxydirt werden soll.

Andererseits zeigte sich, dass die Essigbacterien ohne Fluor aus 100 Theilen Alcohol 97,08 Essigsäure bildeten, bei Gegenwart von 25 mg Fluor nur 76,94, bei 50 mg Fluor 32,34 und bei 120 mg Fluor nur 2,62 Theile Essigsäure.

p. 181. Sur la mesure de l'absorption de l'eau par les racines. Note de M. Henri Lecomte.

Verf. hat die Flüssigkeit gemessen, welche ein frisch abgehauener Stumpf eines *Musanga* im Congogebiet auspresste. Im Lauf von ungefähr einem Tage in der Regenzeit liefen per Stunde ab zuerst 0,711, dann 0,587, dann 0,360 Liter; die erstere Zahl ist ungenau, weil das Gefäss übergelaufen war. Im ausgepressten Saft war ein Chlorür und mit Phosphormolybdänsäure ein Alkaloid nachweisbar.

p. 208. Note sur quelques variations biologiques du Pneumobacillus liquefaciens bovis, microbe de la péripneumonie contagieuse du boeuf; par M. S. Arloing.

Durch längere Cultur in Bouillon entsteht eine Varietät des Pneumobacillus, welche Gelatine nicht verflüssigt; das Verflüssigungsvermögen kann ihr aber manchmal durch Cultur auf Serum und Kartoffel wieder anerzogen werden.

In Culturen der verflüssigenden Varietät herrschen gestreckte, gegliederte Individuen, in denen der nicht verflüssigenden kurze vor.

p. 247. Conditions du développement du Rougeot sur les feuilles de vigne. Note de M. Albert Renault.

Verf. fand, dass die als Rougeot bezeichnete, nach Prillieux und Delacroix von *Exobasidium Vitis* (s. oben) verursachte Krankheit wenigstens im Beaujolais nur an den Reben auftrat, deren Laubtriebe zusammengebunden waren. In Weinbergen mit Dratherziehung, wo die Triebe einzeln geheftet wurden, trat die Krankheit nicht auf. Ihre Ausbreitung scheint demnach durch die Feuchtigkeit und Mangel an Licht und Luft, wie sie in den Laubtriebbündeln herrschen, begünstigt zu werden.

(Fortsetzung folgt.)

Burt, Edw. A., A North American Anthurus, its structure and development. 4. Boston, Oct. 1894.

(Memoirs of the Boston Society of natural history. Vol. III. Number IV. p. 487—505. Plate 49 and 50.)

Eine besondere Schwierigkeit hatte es bisher geboten, sich gutes Material für das Studium der Fruchtkörperentwickelung der Phalloideengattungen *Lysurus*, *Anthurus*, *Aseroë* zu verschaffen. Ref. war daher seinerzeit bei seinen Untersuchungen genöthigt gewesen, sich die jüngeren Entwickelungsstadien unter Zuhülfenahme des Wenigen, was wirklich bekannt war, nach Analogie der übrigen in ihrer Entwickelung genauer untersuchten Gattungen theoretisch zu construiren. Unter diesen Umständen ist es sehr zu begrüssen, dass es dem Verf. gelungen ist, für einen in Nordamerika aufgefundenen *Anthurus* (*A. borealis* n. sp.) eine recht vollständige Serie von Entwickelungszuständen aufzufinden. Er hat seine Resultate in vorliegendem Aufsatze, der von schönen Zeichnungen begleitet ist, niedergelegt. Aus demselben geht hervor, dass die Jugendstadien völlig mit den vom Ref. ausgesprochenen Vermuthungen im Einklang stehen. Abweichend von Ref.s, sowie auch Möller's Beobachtungen gestaltet sich dagegen nach Burt die Entstehung des Pseudoparenchyms, ebenso sind auch seine Abbildungen der Basidien von allen bisherigen verschieden. Ob sich nicht vielleicht hier ein Irrthum eingeschlichen hat?

Ed. Fischer.

Kryptogamen-Flora von Schlesien. Dritter Band: Pilze bearbeitet von J. Schröter. Zweite Hälfte. Lieferung 1—3. Breslau, J. U. Kern's Verlag. 1893—1894. 8. 383 Seiten.

Leider müssen wir den Hinscheid des um die Mykologie so verdienten Verf. beklagen, bevor es ihm vergönnt war, seine Bearbeitung der schlesischen Pilzflora zu Ende zu führen. Von dem zweiten Theile derselben liegen aus Schröter's Hand 3 Lieferungen vor, welche die Discomyceten, Tuberinei und Elaphomyceten vollständig, sowie einen Theil der Pyrenomyceten enthalten. Zu den Discomyceten sind auch die Exoasceen und *Ascocorticium* gezogen; die Elaphomyceten umfassen als Untergruppen ausser den Elaphomycetacei auch *Onygena*, die Aspergillaceen, Gymnoasceen, Endomycetaceen und Saccharomyceten. Die Erysipheen und Perisporiaceen s. str. (*Mycogala*, *Perisporium*) werden dagegen zu den Pyrenomyceten genommen. Berechtigt ist jedenfalls die Trennung der Tuberaceen und Elaphomyceten und die Annäherung der Aspergillaceen an die letzteren, weniger glücklich dürfte dagegen die Zutheilung der Saccharomyceten zu derselben Hauptgruppe sein. — Die Darstellung im Einzelnen ist dieselbe wie im ersten Theile. — Möge es dem Herausgeber gelingen, einen Bearbeiter zu finden, der das

Werk in ebenso vortrefflicher Weise zu Ende führt, wie es begonnen wurde.

Ed. Fischer.

Bommer, Ch., Sclérotes et cordons mycéliens.

(Extrait du tome LIV des Mémoires couronnés et Mémoires des savants etrangers publiés par l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 1894.) 4. 116 S. m. 6 Taf.

Grösstentheils an der Hand eigener Untersuchungen behandelt Verf. die Mycelstränge und Sclerotien von Basidiomyceten und Ascomyceten. Er findet bei denselben Anpassungen theils zur Verbreitung, theils zum Schutze gegen Austrocknung, ganz besonders aber zur Stoffspeicherung. — Specielleres Interesse beansprucht der Abschnitt, in welchem die Hymenomycetensclerotien besprochen werden, indem Verf. hier zu den bereits bekannten Thatsachen noch reiches neues Beobachtungsmaterial beibringt: *Polyporus umbellatus* besitzt sehr entwickelte lange, knorrige, verästelte Sclerotien, die mitunter enorme Ausdehnung besitzen können und aus Wurzeln von Buchen und Eichen entspringen. Der Bau derselben zeigt grosse Analogien mit demjenigen von *Pachyma Cocos*. Für letzteres bestätigt Verf. Ref.s Beobachtungen (Hedwigia 1891, S. 61 ff.); betreffs der zugehörigen Fructification vermuthet er, gestützt auf eine allerdings ziemlich unklare Angabe von Rumpfius, es könnte sich um ein *Lachnocladium* oder um einen deformirten *Lentinus* handeln, es sei aber hier überhaupt die Fähigkeit zum Fructificiren schon stark zurückgegangen. Hinsichtlich der Sclerotiums von *Polyporus sacer* weicht Verf. in einigen Punkten (Deutung der »Endzellen«, corrosionsartige Vertiefungen der lichtbrechenden Körper) vom Ref. ab. Ganz ähnlich ist der Bau des zu *Polyporus Rhinoceros* Cooke gehörigen Sclerotiums. Abweichend von der bisherigen Auffassung haben wir die *Pietra fungaja* (zu *Polyporus tuberaster* gehörig) nach Verf. als ein regelrechtes Sclerotium zu betrachten.

Mylitta australis wird von Bommer für eine Tuberacee angesehen, indem derselbe — besonders deutlich an der Oberfläche der polyëdrischen Geflechtspartien, welche bekanntlich das Innere dieses Pilzkörpers bilden — sporenführende Asci gefunden haben will. Da aber auch *Mylitta*-exemplare bekannt geworden sind, von denen *Polyporus*fruchtkörper entspringen, so kommt Verf. zum Schluss, dass hier ein Fall vorliege, in welchem ein und derselbe Pilz Ascus- und Basidienfrucht besitzt. — Wenn nun auch theoretisch die Möglichkeit des Vorkommens solcher Fälle nicht bestritten werden soll, so muss doch Ref. gestehen, dass ihm hier bei *Mylitta* die Asci sehr fraglich erscheinen: Schon bei Betrachtung der Figuren will es einem vorkommen, die besagten Schläuche seien einfach Hyphenenden mit verdickter Membran und scharf abgegrenztem, etwas unregelmässig contourirtem Zellinhalt; dies bestätigte sich dann auch bei der Untersuchung — vorausgesetzt wenigstens, dass Ref. die gleichen Gebilde gesehen hat, wie der Verf. Wir möchten somit nach wie vor an der Sclerotiumnatur von *Mylitta* festhalten.

Ed. Fischer.

Inhaltsangaben.

Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 6. C. Mez, Einige Bemerkungen über *Nidulariopsis*. — R. v. Wettstein, *Anagosperma* (Hook.) Wettst., eine neue Gattung aus der Familie der Scrophulariaceae. (Mit 1 Holzschn.) — H. Potonié, Die Beziehung zwischen dem gabeligen und dem fiederigen Wedel-Aufbau der Farne. (Mit 3 Zinkographien.) — C. Wehmer, Zur Frage nach dem Werth der einzelnen Mineralsalze für Pilze. — R. Sadebeck, Einige neue Beobachtungen und kritische Bemerkungen über die Exoascaceae. (Mit 1 Taf.) — R. Kolkwitz, Ueber die Verschiebung der Axillarbetriebe bei *Symphytum officinale*. (Mit 1 Taf.) — P. Magnus, Die Teleutosporen der *Uredo Aspidiotus* Pers. (Mit 1 Tafel.)

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 22. W. Janowski, Ein Fall von *Parotitis purulenta*, hervorgerufen durch den Typhusbacillus. — N. Pane, Zur Genese der mittels Methylenblau färbbaren Zellgranulationen etc. — C. Pestana und A. Bettencourt, Lissaboner Epidemie. — **Nr. 23.** H. Bruns, Ein Beitrag zur Pleomorphie der Tuberkelbacillen. — S. Grosglik, Ueber Agar- und Blutserumplatten in Reagenzgläsern. — **Nr. 24/25.** K. Knauss, Eine einfache Vorrichtung zum Abfüllen von je 10 ccm Nährsubstanz. — S. Sterling, Ein Beitrag zum Nachweis des Tuberkelbacillus im Sputum. — H. Timpe, Zur Frage der Gelatinebereitung. — R. Turró, Ueber Streptokokkenzüchtung auf sauren Nährböden.

Biologisches Centralblatt. Nr. 12. Keller, Die Treskavica-Planina, ein bosnisches Landschafts- und Vegetationsbild.

Botanisches Centralblatt. Nr. 28/29. Krause, Spuren einer ehemaligen grösseren Verbreitung der Edeltanne auf den deutschen Gebirgen. — Magnus, Eine Bemerkung zu E. Fischer's erfolgreichen Infectionen einiger *Centaurea*-Arten durch die Puccinia auf *Carex montana*. — Tepper, Die Flora von Clarendon und Umgegend (Schluss).

Flora. Heft 3. K. Göbel, Archegoniatenstudien. — Id., Ueber die Sporenausstreuung bei den Laubmoosen. — F. Bower, Verwahrung.

Zeitschrift für physiologische Chemie. Heft 6. E. Schulze und S. Frankfurt, Ueber die Verbreitung des Rohrzuckers in den Pflanzen, über seine physiologische Rolle und über lösliche Kohlehydrate,

die ihn begleiten. — F. Suter, Bindung des Schwefels im Eiweiss. — C. Baumann, Schwefelhaltige Derivate der Eiweisskörper.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. XII. Heft 1. W. Behrens, Ein neuer mikroskopischer Heiztisch mit Selbstregulirung für constante Temperaturen. — A. van Delden, Ein Hülfsapparat zur Einstellung mit Immersionsobjectiven. — Caro, Eine einfache Methode zur gemeinsamen Behandlung von aufgeklebten Serien- und Curspräparaten. — F. Reinke, Die japanische Methode zum Aufkleben von Paraffinschnitten.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. XXXIII. Fasc. 2. Christ, Un cas d'androgynie dans le genre *Pinus*. — Christ, Fougères nouvelles ou peu connues. — F. Renauld et Cardot, Musci exotici novi vel minus cogniti. — G. Lochenies, Matériaux pour la Flore cryptogamique de Belgique.

Annals of Botany. IX. Nr. 34. M. O'Brien, The Proteids of Wheat. — J. C. Willis and H. Burkill, Flowers and Insects in Great Britain. Part I. — M. F. Ewart, On the Leaf-glands of *Ipomoea paniculata* (1 plate). — R. W. Phillips, On the Development of the Cystocarp in Rhodomelaceae (1 pl.). — E. A. L. Batters, On some New British Marine Algae (1 pl.). — H. N. Ridley, Two new species of *Thismia* (1 pl.). — P. Groom, On *Thismia Aseroe* (Beccari) and its Mycorhiza (2 pl.).

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 15. Mai. Schneider, Biological Status of Lichens. — C. H. Peck, New Fungi. — E. Bicknell, *Hypericum boreale*. — V. Havard, Family Nomenclature. — N. Britton, New N. American Phanerogams. — A. Hollich, New plants from Cretaceous of Kansas (2 pl.). — M. Vail, N. American Malpighiaceae and Zygophylleae. — C. Pollard, *Zenobia*.

Botanical Magazine. Nr. 99. Miyabe, Note on *Ustilago esculenta* P. Henn.

Gardener's Chronicle. 25. Mai. Macfarlane, Sarracenia at home. — **8. Juni.** G. Massee, Sleeping disease of Tomatoes.

Journal of Botany. Nr. 391. B. Rendle, Mr. Scott Elliot's Tropical African Orchids. — S. Marshall, The Summer Flora of Bigbury Bay, S. Devon. — D. Prain, An Account of the Genus *Argemone* (cont.). — J. Hooker, David Lyall.

Journal de Botanique. Nr. 13. E. Mer, Influence de l'état climatérique sur la croissance des Sapins (suite). — Drake del Castillo, Flore du Tonkin (fin). — P. Hariot, Liste des Algues recueillies au Congo par H. Lecomte.

Revue générale de Botanique. Nr. 79. G. Bonnier, Influence de la lumière électrique continue sur la forme et la structure des plantes (suite), avec planch.). — L. Daniel, Un nouveau chou fourrager.

Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 84. January 1895. L. H. Bayley, The recent apple failures of Western New York. — **Bulletin 86. March 1895.** E. G. Lodeman, The Spraying of Orchards, Apples, Quinces, Plums. — **Bulletin 87. April 1895.** L. H. Bayley, The dwarf Lima Beans. — **Bulletin 90. April 1895.** L. H. Bayley, The China Asters, with remarks upon flower-beds. — **Bulletin 91. April 1895.** M. Barker, Recent Chrysanthemums.

U. S. Department of Agriculture. Experiment Station Record. 1895. Vol. VI. Nr. 9. A. Voigt, The method and application of a quantitative botanical analysis of meadows. — C. Abbe, The influence of cold on plants. — J. N. Rose, Contributions from the U. S. National Herbarium. — A. Cary, The effect of bad seasons on the growth of trees. — F. Blackman, The paths of gaseous exchange between the aërial leaves and the atmosphere. — M. Gonnermann, The bacteria of the root tubercles of Leguminosae. — Berthelot and G. Andre, On the presence of alumina in plants and its distribution. — Botanical Work at the Mississippi Station. — B. D. Halsted, Report of the botanist of the New Jersey College Station. — C. W. Woodworth, A laboratory of plant diseases. — B. D. Halsted, Fungus diseases of plants. — F. D. Chester, Report of the mycologist of Delaware Station. — The southern tomato blight. — C. W. Woodworth, Root knots of fruit trees and vines. — A. P. Hayne, An new disease of the olive tree. — C. W. Woodworth, Experiments in winter spraying of apples and pears. — J. F. Stinson, Spraying of apple trees. — M. H. Beckwith, Peach yellows experiments. — A. Prunet, A disease of mulberries. — G. Lavergne and E. Marre, The black rot and its practical treatment. — L. Sipière, A new treatment for grape mildew. — C. L. Penny, The preparation of ammoniacal copper carbonate solution. — **Vol. VI. Nr. 10.** B. D. Halsted, Some fungus diseases of beets. — H. J. Wheeler, J. D. Towar and G. M. Tucker, Further observations upon the effect of soil conditions upon the development of the potato scab. — L. H. Bailey, Leaf blight of the strawberry. — L. R. Jones, Report of the botanist of Vermont Station. — E. G. Lodeman, Black knot of plums and cherries, and methods of treatment. — L. R. Jones, Spraying potatoes.

Neue Litteratur.

Amateur's Handbook on Gardening; with a Calendar of Garden Operations for each Month in the Year, Special Articles by Celebrated Gardeners, and a Host of other Useful Information on Gardening Matters. Liverpool, Blake & M. 8vo. 196 p.

Annales de la Société botanique de Lyon. T. 19. 1893—1894. Notes et Mémoires. Comptes rendus des séances. 1er, 2e et 3e trimestres 1894. 3 brochures. Lyon, libr. Georg. 1894. In 8. 108 p.

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. verb. Aufl. v. »Darstellung u. Beschreibung sämmtl. in der Pharmacopoea borussica aufgeführten officinellen Gewächse«. Hrsg. von A. Meyer und K. Schumann. 11.—14. Liefrg. Lief. 11. Taf. 60: *Krameria triandra* Ruiz et Pavon. — Taf. 61: *Prunus Cerasus* L. — Taf. 62: *Prunus Amygdalus* Stokes. — Taf. 63: *Quillaja saponaria* Mol. — Taf. 64: *Rubus Idaeus* L. — Taf. 65: *Hagenia Abyssinica* Willd. — Liefrg. 12. Taf. 66: *Rosa centifolia* L. — Taf. 67: *Pyrus Malus* Linn. — Taf. 68: *Melaleuca Leucadendron* — Taf. 69: *Caryophyllus aromaticus* L. — Taf. 70a. *Punica Granatum* L. — Taf. 70b: *Punica Granatum* L. — Liefrg. 13. Taf. 71: *Liquidambar orientale* L. Mill. — Taf. 72: *Conium maculatum* L. — Taf. 73: *Carum Carvi* L. — Taf. 74: *Ptychotis Ajowan* P. D. C. — Taf. 75: *Pimpinella Anisum* L. — Taf. 76: *Pimpinella Saxifraga* L. var. *E. nigra*. — Liefrg. 14. — Taf. 77: *Foeniculum capillaceum* Gil. — Taf. 78: *Oenanthe Phellandrium* Lamarck. — Taf. 79: *Levisti-*

cum officinale Koch. — Taf. 80: *Archangelica officinalis* Hoffm. — Taf. 81: *Ferula rubricaulis* Boiss. — Taf. 82: I—II. *Ferula Scorodosma* B. et H. III—IV. *Dorema Ammoniacum* Don. Leipzig, Arthur Felix. 1894—1895. 4.

Britzelmayr, M., Zur Hymenomyceten-Kunde. I. Reihe. gr. 8. 55 farb. autogr. Taf. Nebst Textheft: Materialien zur Beschreibung der Hymenomyceten. (Aus: Botan. Centralblatt.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 16 S.

Carré, A., Taille de la vigne sur cordon unilatéral permanent, système de Royat, précédée d'un Manuel pratique complet pour l'installation des fils de fer. 4. éd. revue, corrigée et augmentée, avec 74 figures dans le texte. Montpellier, libr. Coulet. In 8. 131 p.

Catalogue des graines récoltées en 1894 dans le jardin botanique de la ville de Bordeaux. 32e année. Bordeaux, impr. Gounouilhou. 1894. In 4. 21 p.

Compte rendu des travaux de la Société centrale d'horticulture d'Ille-et-Vilaine pendant l'année 1893. 41e année. Rennes, impr. Oberthür. In 8. 155 p.

Czapek, Friedrich, Ueber Zusammenwirken von Heliotropismus und Geotropismus. (Aus den Sitzungsber. d. kaiserl. Akademie der Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Classe. Bd. CIV. Abth. I. März 1895.)

Damboile, P., Promenades au Jardin des Plantes. Paris, libr. Delarue. In 8. 15 et 172 p. avec 130 grav. par Dascher.

Dybowski, J., Traité de culture potagère (petite et grande culture). 2. édit., revue et corrigée. Paris, libr. G. Masson. In 16. 7 et 473 p. avec 115 fig.

Errera, L., Notice necrologique sur J. E. Bommer. Gand, Imprimerie C. Annoot-Braeckman. 1895.

—— La feuille comme plaque photographique. (Extr. du Bulletin de la Société belge de microscopie. T. 21. 1895.)

Gérardin, L., et Henri Guède, Traité élémentaire d'histoire naturelle. Botanique; Anatomie et Physiologie végétales. Paris, libr. J. B. Baillière et fils. In 8. 7 et 478 p. avec 535 fig.

Hallier, H., Rapport over de Botanische Tochten in Borneos Westerafdeeling. (Aus: Naturk. Tijdschrift. LIV. 4. Batavia 1895.)

—— Ein neues *Cypripedium* aus Borneo. (S.-A. aus Natuurk. Tijdschrift v. Ned.-Indië. Batavia, 22. Mai 1895.)

Heuzé, G., Cours d'agriculture pratique. Les Plantes industrielles. T. 4: Plantes narcotiques, saccharifères, médicinales et funéraires. 3. édit. Paris, libr. agricole de la Maison rustique. In 18. 8 et 386 p. avec 55 fig.

Larbalétrier, A., Les Grandes cultures de la France. Plantes alimentaires, industrielles et fourragères. Paris, Société d'éditions scientifiques. 1893. In 8. 360 p. (Encyclopédie des connaissances pratique III.)

Leimbach, G., Florula Arnstadiensis. Die älteste Flora von Arnstadt. Von Lic. Joh. Conr. Ax. † Stadtphysikus und Consul zu Arnstadt. Mit Anmerkungen etc. Progr. d. Realschule Arnstadt. 1894. 8. 40 S.

Planchon, G., Le Jardin des apothicaires de Paris. Paris, impr. Flammarion. In 8. 132 p. avec 7 plans. (Extrait du Journal de pharmacie et de chimie. 1893—1894.)

Prillieux et Delacroix, La Gommose bacillaire, maladie des vignes. Nancy, Berger-Levrault et Cie. In 8. 32 p. et planche. (Extrait des Annales de l'Institut national agronomique. T. 14. 1895.)

Raoul, E., et P. Sagot, Manuel pratique des cultures tropicales et des plantations des pays chauds. T. 2. Première partie: Culture du caféier, semis, plantation, taille, cueillette, dépulpation, décorticage, expédition, commerce, espèces et races, avec la collaboration, pour la partie commerciale d'E. Darolles. Paris, libr. Challamel. 1894. In 8. 253 p. et planche.

Recht, Heinr., Nachtrag zu Dr. W. Petzold's Verzeichniss der in der Umgegend von Weissenburg i. E. wild wachsenden und häufiger cultivirten Gefässpflanzen. 2. Beilage zum 23. Jahresbericht d. Gymnasiums in Weissenburg i. E. 1894. 4. 4 S.

Redfield, J. H., and E. L. Rand, Flora of Mount Desert Island, Maine: a preliminary catalogue of the plants growing on Mount Desert and the adjacent islands; with a geological introd. by W. Morris Davis, and a new map of Mount Desert. Cambridge, Mass., J. Wilson & Son. 1894. 8. 286 p. folded map.

Rhiner, J., Die Gefässpflanzen der Urkantone u. v. Zug. Verzeichnet v. Rh. 2. Aufl. 3. Heft. (Aus: Jahresber. d. St. Gall. naturwiss. Gesellsch. 1893/94.) gr. 8. 104 S. St. Gallen, A. & J. Köppel.

Ridgway, R., Additional notes on the native trees of the lower Wabash valley. (From the proceedings U. S. National Museum. Vol. XVII.) Washington 1894. 13 p. with 5 pl.

Rivière, G., Résumé de conférences agricoles sur les moyens en usage pour accroître le volume des fruits et exalter leur coloris. Versailles, impr. Cerf et Cie. 1894. (Chaire départementale d'agriculture de Seine-et-Oise. VI.)

Rodet, A., De la variabilité dans les microbes au point de vue morphologique et physiologique (application à la pathologie générale et à l'hygiène). Preface par M. Arloing, correspondant de l'Institut. Paris, libr. J. B. Baillière et fils. 1894. In 8. 228 p.

Rodrigues, J. Barbosa, Plantas novas cultivadas no Jardim Botanico do Rio de Janeiro. III. (Kydia brasiliensis Barb. Rodr. 1 Taf. *Cardiospermum giganteum* Barb. Rodr. 1 Taf.) 1894.

—— Plantas novas cultivadas no Jardim Botanico do Rio de Janeiro, descriptas, classificadas e desenhadas. IV. Uma *Anona*, uma *Canavalia*, duas *Guranias* e uma *Chuquicagua* novas. Rio de Janeiro 1894.

Sanfelice, F., Contribution à la morphologie et à la biologie des blastomycètes qui se développent dans les sucs de divers fruits. Paris, libr. G. Carré. In 8. 40 p. (Annales de micrographie. Octobre 1894.)

Schwendener, S., Die jüngsten Entwickelungsstadien seitlicher Organe und ihr Anschluss an bereits vorhandene. (Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissensch. zu Berlin. Phys.-mathem. Classe. XXX. 20. Juni 1895.)

Snelgrove, Edward, Object Lessons in Botany from Forest, Field, Wayside and Garden. Book 2, for Standards III, IV and V. Being a Teacher's Aid to a Systematic Course of 100 Lessons for Boys and Girls. Norwich, Jarrold & Sons. 8vo. 16 u. 297 p. Illusts.

Sobotta, B., Der Einfluss der Niederungs-Moorcultur auf den landwirthschaftlichen Betrieb. Inauguraldiss. Jena. 8. 82 S. m. Tafeln.

Sorauer, P., A Popular Treatise on the Physiology of Plants. For the use of Gardeners. Translated by F. E. Weiss. Illustrated. 8vo. London, Longman.

Taillasson, R. de, Les Plantations résineuses de la Champagne crayeuse de 1878 à 1894. Invasion de la chenille lasiocampa pini en 1892, 1893 et 1894. 2. édit. avec une planche en chromolithographie. Sens, libr. Goret. 1894. In 8. 40 p.

Troncet, L. J., et E. Deliège, Arboriculture pratique. Reproduction; Formes; Taille; Entretien; Cueillette et Conservation des fruits; Treilles; Poirier; Pommier; Cognassier; Pêcher; Abricotier etc. In 8. 163 p. avec 190 grav. Paris, libr. Larousse.

Trouard Riolle et Platon, Manuel pratique du greffage de la vigne. Reconstitution du vignoble de Loir-et-Cher. Blois, impr. Dorion et Cie. 1894. In 8. 52 p. avec figures.

Trouessart, E. L., Les Parasites des habitations humaines et des denrées alimentaires ou commerciales. Paris, G. Masson. In 16. 168 p. avec figures. (Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, section du biologiste. Nr. 21B.)

Vergne, L., Le Jardin des plantes de Toulouse: sa fondation, ses translations et ses transformations. Toulouse, impr. Berthoumieu. 1893—1894. In 16. 75 p. (Etudes publiée par fragments dans le journal la Dépêche.)

Vieltorf, Heinr., Der botanische Unterricht auf der Unterstufe in den österreichischen Gymnasien. Programm des Gymnasiums im 2. Bezirk. Wien 1894. 8. 33 S.

Vines, S. H., A Students Text-book of Botany. With 483 Illustr. 2nd half. London, Sonnenschein. 8vo. 824 p.

Voigt, A., Zweiter Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung für Samencontrolle (für die Zeit vom 1. Juli 1893 bis 30. Juni 1894). (Aus dem Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. XII. 1895.)

Walther, Johannes, Ueber die Auslese in der Erdgeschichte. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 36 S.

Webber, H. J., Studies on the dissemination and leaf reflexion of *Yucca alvifolia* and other species. (From the Sixth Annual Report of the Missouri Botanical Garden. St. Louis. April 1895.)

Wild Flowers of America: Flowers of every State in the American Union. By a Corps of Special Artists and Botanists. Coloured Plates. Oblong (New York) London.

Anzeigen.

R. Friedländer & Sohn, Berlin N.W., Carlstr. 11.

Soeben erschien:

Zur

Hymenomyceten-Kunde.

Von [27]

M. Britzelmayr.

I. Reihe.

55 colorirte Tafeln in gr. 8 mit 16 Seiten Text: Materialien zur Beschreibung der Hymenomyceten.

Preis 26 Mark.

Diese neue Arbeit des bekannten Mykologen bildet ein selbständiges Werk, schliesst sich aber gleichzeitig dessen »Hymenomyceten aus Südbayern« an.

Die vorliegende I. Reihe enthält Hymenomyceten aus Südbayern, die folgende II. Reihe wird hauptsächlich Hymenomyceten der französischen Schweiz bringen.

Jetzt vollständig:

Hymenomyceten aus Südbayern.

Von **M. Britzelmayr.**

10 Theile (in 13 Abtheilungen) 1879—1894, 616 mit der Hand colorirte Tafeln mit 335 Seiten Text. Gr. Octav.

Preis 290 Mark.

Einzelne Abtheilungen werden noch abgegeben.

Im Verlage von **Arthur Felix** in **Leipzig** ist soeben erschienen:

General-Register

der

ersten fünfzig Jahrgänge

der

Botanischen Zeitung.

Im Auftrage von Redaction und Verlag

herausgegeben

von

Dr. Rudolf Aderhold,

Lehrer der Botanik und Leiter der botanischen Abtheilung der Versuchsstation am Königl. Pomologischen Institute zu Proskau.

In 4. V, 392 Spalten. Preis 14 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben ist erschienen: [28]

Detmer, Dr. W., Professor an der Universität Jena, **Das pflanzenphysiologische Praktikum.**

Anleitung zu pflanzenphysiologischen Untersuchungen für Studirende und Lehrer der Naturwissenschaften sowie der Medicin, Land- und Forstwissenschaft. Mit 184 Abbildungen im Text. 2. völlig neu bearbeitete Auflage.

Preis: broschirt M. 9.—, gebunden M. 10.—.

Meyer, Dr. Arthur, ord. Professor der Botanik u. Director des botanischen Gartens zu Marburg, **Untersuchungen über die Stärkekörner.**

Mit 9 Tafeln und 99 in den Text gedruckten Figuren. Preis: M. 20.—.

Schwarz, Dr. Frank, Professor an der Forstakademie Eberswalde, Vorstand der pflanzenphys. Abtheilung der Hauptstation für das forstl. Versuchswesen in Preussen, **Die Erkrankung der Kiefern durch Cenangium Abietis.**

Beitrag zur Geschichte einer Pilzepidemie. Mit 2 lithographischen Tafeln. Preis: M. 5.—.

Walther, Dr. Johannes, Inhaber der Haeckel-Professur für Geologie und Palaeontologie an der Universität Jena, **Ueber die Auslese in der Erdgeschichte.** Erste öffentliche Rede, gehalten am 30. Juni 1894, entsprechend den Bestimmungen der Paul von Ritter'schen Stiftung für phylogenetische Zoologie. Preis: 80 Pf.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 17.** 1. September 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Sargent, Charles Sprague, The Silva of North America: a description of the trees which grow naturally in North America exclusive of Mexico. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Forts.) — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Berichtigung.**

Sargent, Charles Sprague, The Silva of North America; a description of the trees which grow naturally in North America exclusive of Mexico. Illustrated with figures and analyses drawn from nature by Ch. Edw. Faxon and engraved by Philibert and Eugène Picart. Boston and New York; Houghton, Mifflin and Cie.

1894[1]), I, 13 u. 119 S., Taf. 1—50; Magnoliaceae—Ilicineae.
1892, II, 5 u. 117 S., Taf. 51—97; Cyrillaceae—Sapindaceae.
1893, III, 7 u. 141 S., Taf. 98—147; Anacardiaceae, Leguminosae.
1892, IV, 5 u. 141 S., Taf. 148—197; Rosaceae, Saxifragaceae.
1893, V, 4 u. 189 S., Taf. 198—251; Hamamelidaceae—Sapotaceae.
1894, VI, 7 u. 124 S., Taf. 252—300; Ebenaceae—Polygonaceae.
1895, VII, 5 u. 173 S., Taf. 301—355; Lauraceae—Juglandaceae.

Eine der grössten botanischen Sehenswürdigkeiten der östlichen Vereinigten Staaten von Nord-Amerika ist das Arnold-Arboretum zu Foresthill südlich von Boston. Mit dieser Metropole der Intelligenz in den Neu-England-Staaten durch eine der trefflichen elektrischen Eisenbahnen (amerikanisch »Trolley«) verbunden, ist Foresthill leicht in einer halben Stunde zu erreichen. Ebenso weit von Boston entfernt, aber nach Westen gelegen, ist Cambridge, die Universität, eine Garten- und Villenstadt, der rechte Platz für ein ruhiges, der Pflege der Wissenschaft gewidmetes Leben. Das Arboretum bildet jetzt ein Institut der Universität, des sog. Harvard-College; die grosse räumliche Entfernung ist störend, aber aus localen und financiellen Gründen nicht zu überwinden gewesen.

Man darf sich das Arnold-Arboretum nicht als eine einfache Baumschule oder einen botanischen Garten vorstellen. Ein Landbesitzer, Arnold, vermachte der Stadt Boston sein Landgut (240 acres = nahezu 100 ha) und eine bedeutende Geldsumme zur Begründung eines Baumgartens. Weithin über ein wellig bewegtes Terrain sich erstreckend, von prächtigen Kunststrassen durchschnitten und mit reichlichen Bewässerungsanlagen versehen, macht das Ganze vielmehr den Eindruck eines herrlichen Parkes. Gleich am Eingang von Foresthill aus liegt eine Gärtner-Lehranstalt, ein prächtiges Gebäude mit allen Einrichtungen der Neuzeit, mit Unterrichtsmitteln, kleineren Beetanlagen und Treibhäusern. Von da an dehnt sich die höchst anmuthige Anlage über das Gebiet einer alten Moräne aus, deren Felsblöcke mehrfach in sinniger Weise benutzt wurden. Fast eine Viertelstunde weiter erhebt sich das im Jahre 1894 vollendete Museum, ein geräumiger, lichtvoller Bau mit grossem Bibliotheksaal, Herbariumsräumen, Arbeitszimmern und zwei grossen Sammlungssälen. Alles, was sich an Litteratur- und Sammlungsgegenständen auf Holzpflanzen bezieht, soll hier vereinigt werden. Die ganze Anlage ist nach amerikanischer Weise auf das Opulenteste ausgestattet. Noch fehlt ein »Führer« durch sie, so dass ich nicht in der Lage bin, Näheres über Zeit der Gründung, Vertheilung des Areales, Höhe des Budgets und Aehnliches anzuführen. Nur das will ich erwähnen, dass die Stadt Boston jährlich 8000 $ Zuschuss giebt, die Strassen baut und die polizeiliche Ueberwachung stellt! »Wir haben aber ausserdem viele Freunde,« sagte mir Mr. Faxon, »welche Geld hergeben, sobald eine neue Anlage nöthig geworden ist.«

Jede Baum- und Strauchart ist hier, wenn mög-

[1]) Nach dem Titelblatte; unter der Vorrede steht das Jahr 1890.

lich, in mehreren Exemplaren von verschiedenem Alter vorhanden, bald als Einzel-Exemplar, bald in Gruppen vereinigt, bald in Bosquets mit anderen Gewächsen zusammengepflanzt; das Beet- oder Rabatten-System ist nur in einzelnen Theilen und für besondere Culturen benutzt. Die auf der Farm vorhandenen Wälder (z. Th. auf ansehnliche Hügel aufsteigend!) sind auf das Sorgfältigste geschont und benutzt. Karten im grössten Maassstab verzeichnen jedes gepflanzte Exemplar mit Angabe seines Alters und des Jahres seiner Einpflanzung. Auf diese Weise können natürlich mit Leichtigkeit werthvolle Beobachtungen über das Verhalten der Bäume in den verschiedenen Lebensaltern, gegen Wind, Kälte etc. gesammelt werden.

Auf diesem weiten Areale sind nun die grössten Schätze von sommergrünen Bäumen und Sträuchern gesammelt, welche die nördliche Halbkugel hervorgebracht hat. Neben den in den östlichen Staaten einheimischen wachsen hier natürlich die wenigen europäischen Arten, dann aber die Fülle der Holzpflanzen von Californien und Oregon und nicht weniger die japanischen. Immergrüne Pflanzen, welche z. Th. eine grössere Feuchtigkeit der Luft verlangen, sind nicht so reich vertreten; namentlich gilt dies aber von den Coniferen, von denen viele die kalten Winter und die trockenen, noch bis Boston hinauf heissen Sommer nicht ertragen. — In sommergrünen Bäumen und Sträuchern aber »we beat the world«, wie Mr. Faxon mit Recht sagte. Und das Alles im grossen wissenschaftlichen Stile, ohne alle Handelsinteressen verwaltet!

Der wissenschaftliche Stab ist dem ganzen Massstabe des Institutes entsprechend bemessen. An der Spitze des Institutes steht Ch. Spr. Sargent, der Specialkenner der nordamerikanischen Holzpflanzen, der viele Jahre seines Lebens und zahlreiche Reisen ihrer Kenntniss gewidmet hat und auch Europa und Japan besuchte — der in der Vorrede zur Silva von sich sagen kann, dass unter den 422 in das Werk aufgenommenen Baumarten nur etwa 6 seien, welche er nicht selbst lebend beobachtet habe! Leider lernte ich ihn bei meinem Besuche am 4. September 1894 nicht kennen; er war in Californien. Dagegen hatte ich das Glück, in Herrn Ch. Edw. Faxon den zweiten Beamten des Institutes, den Zeichner der bewundernswerthen Tafeln der »Silva« kennen zu lernen, einen höchst geist- und gemüthvollen Mann, einen genauen Kenner der nordamerikanischen Flora und Verehrer deutscher Wissenschaft. Die in seiner Gesellschaft verlebten Stunden, die unter seiner und des sehr gebildeten Obergärtners, Herrn J. G. Jack, Führung ausgeführte Wanderung durch das Arboretum werden mir für immer unvergesslich sein.

Doch wenden wir uns zu dem grossen Werke,

der »Silva of North America«, welches die eigentliche Veranlassung zu diesem Referate ist. Ein grossartiges Kupferwerk in Quart, auf 12 starke und sehr elegant ausgestattete Bände berechnet, der Band zum Preise von 25 $, also etwa 105 M., wird es seines Preises wegen leider wohl nur in wenige europäische Bibliotheken gelangen. Erschienen sind in rascher Folge 7 Bände; die fünf letzten (einen derselben dürfte wohl allein die Gattung *Quercus* füllen!) werden sich in ähnlicher Weise anschliessen.

Die Anordnung folgt im Allgemeinen Bentham und Hooker. Für die Nomenclatur ist wo möglich der Linné'sche Gattungsname von 1737 und der älteste Artname seit 1753 angenommen worden; die Synonymie ist auf das Sorgfältigste berücksichtigt. Einzelne Eigenthümlichkeiten der Benennung, z. B. »*Catalpa Catalpa*« und »*Sassafras Sassafras*« fallen uns auf, vielfach auch Britton'scher Einfluss auf die Namengebung. Der Text (Beschreibung und Besprechung) ist ganz englisch gegeben und offenbar mit grosser Sorgfalt bearbeitet. Bau, Gewicht, Farbe und Werth des Holzes, Standorte, geographische Verbreitung sind regelmässig angegeben, nicht minder auch Schädigungen durch Insecten und Aehnliches. An vielen Stellen finden sich willkommene biographische Angaben über amerikanische Botaniker.

Die Abbildungen gehören unbedingt zu dem Besten, was jemals in der Botanik geleistet worden ist. Sie wurden sämmtlich von Faxon — wo möglich nach lebenden Exemplaren — angefertigt und dann von den Brüdern Picart in Paris unter Oberleitung des bekannten botanischen Künstlers A. Riocreux in Kupfer gestochen. Papier und Druck sind ausgezeichnet.

Einzelheiten aus dieser Fülle von Stoff hervorzuheben, ist kaum möglich. Doch möchte ich den Wunsch aussprechen, dass in den folgenden Bänden den Diagrammen noch mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden möchte. So fehlt z. B. bei den Sapindaceen und sonst manchmal die Orientirung des Diagrammes gegen Axe und Tragblatt, was z. B. bei *Aesculus* wirklich zu bedauern ist; auch die Angabe der Lage des Discus wäre für die Diagramme wünschenswerth gewesen. — Bei *Prunus* vermisse ich die Angaben, ob die Laubblätter in der Knospe gerollt oder gefaltet sind, was für die Gruppirung der Arten von so grosser Bedeutung ist. — *Amelanchier alnifolia* ist bei uns stets zweihäusig; sollte das in Amerika nicht der Fall sein? — Vielen Arten sind mehrere Tafeln gewidmet, wenn es entweder galt, Blüthen- und Frucht-Exemplare oder mehrere Varietäten darzustellen, so z. B. dem *Acer barbatum* Michaux (*A. saccharinum* Wangenheim) für die Hauptform und die Varietäten:

nigrum Sargent, *floridanum* Sargent und *grandidentatum* Sargent.

Der wissenschaftliche Forscher wird natürlich sehr bedauern, dass das Werk sich fast ausschliesslich auf die Bäume beschränkt und die Sträucher ausschliesst. Wie künstlich ist doch der Unterschied zwischen Baum und Strauch! Jetzt fehlen z. B. aus der Familie der Rosaceen sämmtliche Spiräen, die Zwergmandeln und die weitverbreitete *Prunus pumila*. Wie viel mehr Belehrung hätte die Wissenschaft aus den umfassenden Kenntnissen der Herren Sargent und Faxon infolge einer solchen Erweiterung schöpfen können! Freilich ist unbedingt zuzugeben, dass es selbst für Amerika financiell kaum möglich gewesen wäre, die Sträucher in derselben Weise abzubilden und zu beschreiben, wie in der »Silva« die Bäume. Dies lenkt von selbst die Gedanken auf die Frage, ob nicht mit den aufgewendeten Mitteln noch weit mehr hätte geleistet werden können. Wenn z. B. der Tulpenbaum, über den doch keinerlei Unklarheiten oder Zweifel vorliegen, durch zwei prächtige Tafeln dargestellt wird, so liegt es nahe zu fragen, ob nicht mit diesen Mitteln zahlreiche einfache Darstellungen kritischer Einzelheiten in Zinkätzung für den Text, sowie die jetzt schmerzlich vermissten Habitusbilder der ganzen Bäume hätten hergestellt werden können. Vielleicht wäre es sogar bei Einschränkung in jener Beziehung möglich gewesen, bei ähnlicher Preislage des Werkes auch gleichzeitig die Sträucher Nordamerikas zu behandeln.

Doch wollen wir uns durch den Gedanken an das vielleicht mögliche Bessere nicht die Freude an dem vielen gebotenen Werthvollen und Schönen verkümmern lassen.

Fr. Buchenau.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXIX. Paris 1894. II. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 248. Sur l'*Aureobasidium Vitis*, parasite de la Vigne. Note de MM. P. Viala et G. Boyer.

Aureobasidium Vitis hat in 1894 in verschiedenen französischen Weinbaugebieten, auch in Algier, Blätter und Triebe der Rebe ergriffen; die Krankheit ist aber wohl ohne Bedeutung, da sie nur sehr schwach auftritt und durch Kupfersalze oder durch ein Gemisch von Schwefel und Kalk leicht aufzuhalten ist. Prillieux und Delacroix haben versäumt anzugeben, dass der genannte Parasit auch auf den Zweigen vorkommt und hier wie auf den Blättern sich concentrisch vergrössernde Flecke bildet, die sich hellbraun färben und sich mit hellgrauem Sporenstaub bedecken; der Trieb sieht schliesslich wie gekocht aus und fault. Die von dem Parasiten auf Blättern hervorgebrachten Flecke sind ähnlich den als brûlure bezeichneten, von *Botrytis cinerea* verursachten. Die als rougeot bezeichnete Rothfärbung der Blätter tritt bei mehreren parasitären oder »physiologischen« Krankheiten auf, z. B. der von Sauvageau und Perraud beschriebenen maladie pectique. Prillieux und Delacroix sagen daher mit Unrecht, brûlure und rougeot werden von *Aureobasidium Vitis* verursacht. Verf. bleiben dabei, dass *Aureobasidium* zu den Hypochneen gestellt werden müsse und nicht zu den Exobasidieen, wie Prillieux und Delacroix wollen. Die Vertreter der letzteren Familie deformiren ihre Wirthe und treten als Krusten auf; beides thun die Hypochneen wie auch *Aureobasidium* nicht.

p. 281. Sur l'essence de Pelargonium de la Réunion. Note de MM. Ph. Barbier et L. Bouveault.

p. 286. Sur l'existence de l'eau oxygénée dans les plantes vertes. Note de M. A. Bach.

Im Vorjahre hat Verf. die Hypothese aufgestellt, dass bei der Assimilation 3 Moleküle Kohlensäurehydrat 1 Molekül Formaldehyd und 2 Moleküle Ueberkohlensäurehydrat geben. Letzteres zersetzt sich zu CO_2, H_2O und O, wobei H_2O_2 als Zwischenproduct entsteht. Weiter hat Verf. gezeigt, dass unter dem Einfluss des Sonnenlichtes CO_2 sich in Formaldehyd und einen wie H_2O_2 oxydirend wirkenden Körper zersetzt. Dementsprechend möchte Verf. feststellen, ob grüne Pflanzen im Augenblick der Kohlensäureassimilation H_2O_2 enthalten, findet aber, dass keines der bekannten Reagentien für H_2O_2 diese Frage zu entscheiden gestattet.

p. 289. De la présence de plusieurs chlorophylles distinctes dans une même espèce végétale. Note de M. A. Étard.

Hypochlorin und Chlorophyllan sind nach Verf. ein- oder mehratomige krystallisirende Alkohole, die aus Pflanzen herausgelöst werden können und sich durch den Chlorophyllfarbstoff sehr dauerhaft grün färben. Ausserdem kann der Chlorophyllfarbstoff mancher Pflanzen selbst krystallisiren. Aus *Medicago sativa*, die Verf. in dieser Richtung eingehend studirt, lässt sich mit Schwefelkohlenstoff ein grün gefärbter Extract gewinnen, während aus dem Rest der Luzerne mit Alkohol grüner Farbstoff wiederum reichlich ausgezogen werden kann. Dieser Farbstoff ist in Schwefelkohlenstoff löslich, er muss also in chemischer Bindung in der Pflanze sein, sonst hätte er sich bei der vorangehenden Behandlung mit Schwefelkohlenstoff lösen müssen. Auf solche Weise erhält man

aus dem Kilo lebender Luzerne 30 mgr grünen Farbstoff. Aus diesem stellte Verf. vier verschiedene Chlorophylle dar, von denen er ein amorphes, noch 0,88 % Asche enthaltendes unter dem Namen Medicagophyll α näher beschreibt. Dasselbe giebt Aldehydreaction (Silberspiegel).

p. 300. Sur l'origine des sphères directrices. Note de M. Léon Guignard.

Die vom Verf. aufgefundenen Richtungskugeln sind von Anderen gelegentlich mit anderen Dingen verwechselt worden, offenbar weil die radiäre Streifung, die an und für sich schon in pflanzlichen Zellen weniger hervortritt wie in thierischen, in ersteren ganz zu fehlen scheint, wenn der Kern in Ruhe ist. Karsten hat bei *Psilotum* gefunden, dass, wenn die Kerne in Theilung eintreten, die Nucleolen in das Cytoplasma wandern und sich dann als Richtungskugeln an die Spindelpole stellen. Der Verf. fand aber bei verschiedenen Pflanzen, dass die Richtungskugeln nicht von den Nucleolen abstammen, sondern im Cytoplasma auch im Ruhezustand der Zelle zu finden sind. Dasselbe constatirte er in Uebereinstimmung mit Humphrey bei *Psilotum*. Bei dieser Pflanze enthalten die Kerne zur Zeit der Sporenmutterzellenbildung mehrere Nucleolen, während sich in der dünnen, die Kerne bedeckenden Cytoplasmaschicht zwei Kugeln finden, die sich dann an die Pole der Spindel begeben und die Richtungskugeln nun darstellen; die Nucleolen begeben sich oft, wenn sie nicht resorbirt werden, in die Nähe dieser Pole. Die Richtungskugeln sind dadurch von den Nucleolen zu unterscheiden, dass sie eine ein Centralkörperchen einschliessende, schwächer wie die Nucleolen färbbare Zone besitzen. Später theilt sich jede Richtungskugel in zwei, wodurch jeder Tochterkern wieder seine zwei Kugeln erhält.

p. 302. Les tubercules radicaux de l'Arachide (*Arachis hypogaea* L.). Note de M. Henri Lecomte.

Arachis hypogaea hat gegen die Angabe von Eriksson doch Knöllchen, die schon Poiteau (1852) abbildete.

p. 304. Influence de la distribution de l'humidité dans le sol sur le développement de la chlorose de la vigne en sol calcaire. Note de MM. F. Houdaille et M. Mazade.

Die Verf. finden, dass klarere Beziehungen der Bodenfeuchtigkeitsvertheilung zum Auftreten der Chlorose der Rebe aufgedeckt werden, wenn nicht nach üblichen chemischen oder physikalischen Methoden der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens bestimmt wird, sondern das Verhältniss der in g ausgedrückten in 100 cc Boden enthaltenen Wassermenge zu dem Volumen des leeren Raumes in cc, wie er in 100 cc Boden in natürlicher Schüttung enthalten ist. Dieses Verhältniss drückt besser den Zustand der Sättigung des Bodens durch Regenwasser aus.

p. 373. Sur l'emploi des levures sélectionnées. Note de M. Charles Fabre.

Auch Verf. fand, dass ein und dieselbe reine Weinhefe verschiedene Moste mit verschiedenem Erfolg vergärt. Die Versuche wurden sowohl im Laboratorium, wie im Grossen angestellt und dabei Hefen von Margaux, Sauterne und Vougeot angewandt. Sehr deutliches, sich immer mehr entwickelndes Bouquet zeigte der Wein, der mit Margaux-Hefe aus Most der Rebsorte Cabernet-Sauvignon, oder mit Sauterne-Hefe aus Sémillon-Most oder mit Vougeot-Hefe aus Most von Pineau noir erzeugt war. Dagegen hatte der Wein, der durch Vougeothefe aus Most von Sémillon oder Merlot oder durch Margauxhefe aus Pineau gris erzeugt war, wenig und schnell verschwindendes Aroma. Vougeothefe bildete aus Most von Cabernet-Sauvignon kein deutliches Bouquet. Alle Rebsorten waren dabei auf Amerikaner-Unterlagen veredelt. Versuche mit je 3 Hektoliter ergaben ähnliche Resultate. Verf. schliesst hieraus, dass eine Hefe nur in Most einer Rebsorte anzuwenden ist, die in der Gegend, aus der die Hefe stammt, seit lange acclimatisirt ist.

p. 377. Sur une bactérie coprophile de l'époque permienne. Note de MM. B. Renault et C. Eg. Bertrand.

Im mittleren und unteren Permischen des Beckens von Autun, speciell in Cordesse und Igornay, kommen Coprolithen eines ichthyophagen Wirbelthieres vor. In diesen finden die Verf. 14 bis 16 μ lange, bis 3,3 μ breite Stäbchen, die manchmal zu zweien zusammenhängen und die Verf. für Bacterien erklären. In den äusseren Windungen des Coprolithen finden sich auch zu Spirillen gewundene, in den inneren Windungen zu Ketten vereinigte Bacterien. Die durch Calciumphosphat versteinerten Plasmakörper der Bacterien sind von einer 0,4 μ breiten leeren Zone umgeben, die der ehemaligen Zellwand entspricht. Verf. nennen diese Bacterienform *Bacillus permiensis*; in den Coprolithen beider Fundorte kommt derselbe vor, in denen von Cordesse aber nur in den drei äusseren Windungen. Andere Bacterien finden sich in den Coprolithen von Lally und Commentry, sie fehlen in denen des boghead's von Autun und dem Gestein von Saint-Hilaire. In einem anderen Coprolithen eines Ichthyophagen von Igornay kommt ein Pilzmycel mit Sporen vor, dessen Membran erhalten und braun gefärbt ist.

p. 411. Sur les périthèces de l'Oidium de la Vigne. Note de M. Pierre Viala.

Verf. fand 1893 in Frankreich sehr reichlich Perithecien des Reben-Oidium (*Erysiphe Tuckeri*) auf allen Rebentheilen, besonders aber auf der Oberseite der Blätter. Es hing dies offenbar mit der Hitze und den gelegentlichen plötzlichen Temperaturdepressionen des Jahres 1893 zusammen. In jenem Sommer haben auch andere selten fructificirende Erysiphe-Arten Perithecien reichlich getragen. Der parasitische *Cicinnobolus Cesatii* kam 1893 reichlich in den Perithecien der *Erysiphe Tuckeri* vor. Er fructificirt hier in der Höhlung des Peritheciums ohne eine eigene Membran zu bilden, während er im Mycel und den Conidienträgern Früchte mit eigener Membran bildet. Andere Perithecien, die sich äusserlich nicht von gesunden unterschieden, waren ganz oder theilweise mit Bacterien erfüllt und dieser sonderbare Parasitismus führt Verf. zu der Idee, ob nicht manche »Spermogonien« von Pilzen ähnliche, von parasitischen Bacterien erfüllte Organe seien. Die erwähnten Bacterien sind kurze, an den Enden etwas aufgetriebene Stäbchen, die Sporen bilden; Verf. hat dieselben auch cultivirt.

p. 440. Recherches sur la respiration et l'assimilation des Muscinées. Note de M. B. Jönsson.

Verf. untersuchte Assimilation und Athmung von 35 verschiedenen Formen von Laub- und Lebermoosen und Sphagnaceen. Der Gasaustausch bewegt sich hier in denselben Grenzen wie bei anderen Pflanzen.

Sehr verschieden gebaute Formen oder Individuen derselben Art, die unter verschiedenen äusseren Bedingungen gewachsen sind, produciren sehr verschiedene Mengen CO_2, per g Trockensubstanz z. B. in 10 Stunden:

Sphagnum cuspidatum (Wasserform)	13.667 cc
Fontinalis antipyretica	10.487 »
Hypnum cupressiforme	7.432 »
Fissidens taxifolius	3.000 »

Sehr fein reagiren die Moose auf Wechsel der Feuchtigkeit; es prägt sich dies auch in der Verschiedenheit der producirten Kohlensäuremengen aus. *Mnium undulatum* wurde z. B. in Wasser getaucht und lieferte dann folgende Kohlensäuremengen:

Eingetaucht	Aufgenommenes Wasser %	Volum der ausgeschiedenen CO_2 in cc
1 Minute	40	0.75
½ Stunde	59	1.35
2 Stunden	65	3.90
Natürlicher Zustand von schattigem, feuchtem Standort	84	9.68

Der Standort wirkt auch sehr auf die Menge der producirten Kohlensäure ein, wie folgende auf *Sphagnum cuspidatum* bezügliche Zahlen zeigen:

	feuchter Standort	trockener Standort
Ausgegebene CO_2 per g Trockensubstanz und 10 Stunden	13.733 cc	7.32
Absorbirter Sauerstoff	14.60 »	7.32

Ebenso verhält es sich hinsichtlich der Assimilation:

	feuchter Standort	trockener Standort
Aufgenommene CO_2	13.689 cc	4.944
Ausgegebener Sauerstoff	13.722 »	4.48

Wenn gewisse Moose unter dem Einfluss des Lichtes braunroth verfärbt sind, so ändern sie gleichzeitig auch die Intensität der Athmung und Assimilation. Folgende Zahlen beziehen sich auf *Frullania Tamarisci*:

	Assimilation CO_2	Assimilation O
Grüne Exemplare	4.895 cc	5.316
Braunrothe Exemplare	3.186 »	3.694
	Athmung	
Grüne Exemplare	4.699 cc	5.456
Braunrothe Exemplare	3.242 »	3.452

p. 443. Sur les périthèces du Rot blanc de la Vigne (*Charrinia Diplodiella*). Note de MM. P. Viala et L. Ravaz.

Von dem genannten Pilz waren bisher nur Pykniden bekannt unter dem Namen *Coniothyrium Diplodiella*. Den Verf. ist es nun nach langem Bemühen geglückt, Perithecien zu ziehen, indem sie derbe Organe wie Zweige, Traubenstiele etc. in sterilisirten feuchten Sand steckten und sowohl den Sand allmählich eintrocknen, wie auch die Temperatur nach und nach sinken liessen. Nur unter diesen Bedingungen werden Perithecien gebildet; auf Beeren konnten keine erhalten werden, der Pilz überwintert gewöhnlich mit Stylosporen. Die Perithecien sind kugelig, 140—160 μ dick, ihre mehrzellige Hülle ist schwarz, mit grosser, kraterförmiger Mündung. Die Asci und Paraphysen sind nur an der Basis des Peritheciums inserirt. Die weissen Paraphysen sind um ein Drittel länger als die Asci und manchmal verzweigt; die wenigen Asci sind keulenförmig, 56 μ lang, 8,5 μ breit, haben einen kurzen Stiel und glänzen wie Perlmutter. Die spindelförmigen Sporen, die sich zu 8 in jedem Ascus befinden, sind farblos oder später hell citronenfarbig; in der Mitte sind sie stark zusammengedrückt und sind durch 1—3 Wände quer durchgetheilt. Sie keimen mit einem oder mehreren Keimschläuchen. Die Verf. stellen nach

diesen Eigenschaften den Pilz zu einer neuen Gattung *Charrinia*, zur Gruppe der *Sphaeriaceae-Hyalodidymae* gehörig, wie sie in einer ausführlichen Arbeit in der Revue de Viticulture zeigen wollen.

p. 444. Sur la constitution chimique de l'atmosphère. Note de M. T. L. Phipson.

Verf. führt hier (vgl. Compt. rend. 7. August 1893) weiter aus, dass alle Pflanzenzellen anaerobiotisch sind und in einer Uratmosphäre aus N, CO_2 und Wasserdampf leben können. Seit dem Erscheinen niederer Pflanzen sei mehr und mehr Sauerstoff in die Atmosphäre durch diese gekommen und es hätten sich daher aerobiotische, thierische Zellen bilden müssen. Der Sauerstoff hat sich in der Atmosphäre dann seit den frühesten geologischen Perioden immer mehr vermehrt, während die Kohlensäure sich immer mehr verminderte und als Zeichen ihrer Anwesenheit Kohlenablagerungen zurückliess. Mit Zunahme des Sauerstoffgehaltes der Atmosphäre vervollkommneten sich die Thiere immer mehr. Das Ammoniak, das Material der Nitrification, soll vulkanischen Ursprunges sein.

p. 471. Assimilabilité de la potasse, en sols siliceux pauvres par l'action des nitrates. Note de M. P. Pichard.

Verf. zeigt, dass aus Böden, die schwer assimilirbares Kali enthalten, viel mehr von diesem Element durch die Pflanzen herausgenommen wird, wenn Nitrate gegeben oder die Nitrification angeregt wird. Das Kali geht also vorzugsweise als Nitrat in die Pflanzen über. Die ertragsteigernde Wirkung, welche kohlensaurer Kalk, Kalk oder Gips in an organischem Stickstoff reichem, an assimilirbarem Kali armem Boden ausüben, beruht demnach offenbar auf der Anregung der Nitrification.

p. 479. Phénomènes consécutifs à la dialyse des cellules de la levure de bière. Note de M. E. Onimus.

Verf. theilt Versuche mit, wonach das von Hefe producirte Invertin durch Pergamentpapier gehe, hat dabei aber nicht mit Sauberkeit gearbeitet.

p. 485. Truffes (Terfâs) de Tunisie et de Tripoli; par M. Ad. Chatin.

Durch Vermittelung der französischen Consulate erfuhr Verf., dass in der Regentschaft Tunis nur eine weisse Trüffel vorkommt, die die Eingeborenen Terfess (Terfez oder Terfâs) nennen. Sie kommt im Süden in thonigen, feuchten Böden in der Nachbarschaft von *Cistus sessiliflorus* Desf. vor, welche Pflanzen die Eingeborenen daher als Trüffelwurzel (Arong-Terfess) bezeichnen. Die erwähnte Trüffel ist *Terfezia Claveryi*. Die Trüffelerde enthielt 5% Kalk, 2% Eisenoxyd, 0,1% Stickstoff, Spuren von Jod und Phosphorsäure. In Tripolis

kommen nur *Terfezia Boudieri* vor; diese erscheinen in den ersten Apriltagen.

p. 496. Sur les Diptères nuisibles aux Céréales observés à la Station entomologique de Paris en 1894. Note de M. Paul Marchal.

Verf. beobachtete im Roggen *Cecidomyia destructor* Say; in Hafer kam sehr ausgedehnt eine ähnliche Art vor. Weiter fanden sich *Cecidomyia tritici* Kirb., *Oscinis pusilla* Meig., *Chlorops*, *Camarota flavitarsis*, *Elachyptera cornuta* Meig.

p. 514. Sur la présence de thylles gommeuses dans la Vigne. Note de M. Louis Mangin.

Angeregt durch die Notiz von Prillieux und Delacroix über die Bacteriengummikrankheit der Rebe (Compt. rend. t. CXVIII p. 1430), findet Verf. in gesunden Reben, dass neben vielen Gefässen die benachbarten Zellen Gummi führen und endlich durch den Druck dieser Gummiansammlung die Tüpfel des Gefässes zerreissen, wodurch das Gummi in das Gefäss übertritt und hier einen Wandbelag bildet oder das Gefäss ganz ausfüllt. Das Gummi enthält Körnchen, die aber nichts mit Bacterien zu thun haben. Die Nachbarzellen der Gefässe bilden also wirkliche Thyllen oder die eben beschriebenen Gummithyllen, wie Verf. sie nennt. Kranke Reben enthalten viel seltener Gummi, dagegen häufig sehr reichlich Thyllen. Zwischen letzteren fand Verf. braunes Gummi und Plasmareste, aber ohne Bacterien.

Die Bacteriengummikrankheit von Prillieux und Delacroix erscheint dem Verf. demnach noch problematisch; die genannten Verf. hätten zwischen pathologischem und normalem Gummi unterscheiden und zeigen müssen, dass Bacterien wirklich die gummöse Zersetzung bewirken.

p. 517. Sur une maladie de la Vigne, déterminée par l'*Aureobasidium Vitis*. Note de M. P. Eloste.

In der Umgegend von Montpellier tritt eine neue Rebkrankheit seit 1893 in beunruhigendem Grade auf. Dabei rollt sich das Blatt zuerst ein, wird dann am Rande gelb, verfärbt sich mehr und mehr in Roth, trocknet ein und fällt ab. Bald nachdem die Blätter krank geworden sind, wird das Mark gelb. Bei jungen Blättern werden die Nerven manchmal roth, bei älteren bleiben die Nerven und das benachbarte Gewebe grün, wie bei der maladie de Californie, mit der die neue Krankheit überhaupt Aehnlichkeit hat. Diese Krankheit, die man wohl als maladie rouge bezeichnet, ergreift Blätter, Ranken und Beeren, aber nicht die Zweige. Tritt die Krankheit im April oder der ersten Maihälfte auf, so gehen die Trauben ganz zu Grunde, erscheint die Krankheit erst Ende Mai oder Anfang Juni, so fallen die Beeren ganz

oder theilweise ab; zeigt sich die Krankheit noch später, so reifen Trauben und Holz unvollkommen und die Stöcke gehen auch ohne Winterkälte nach ein bis zwei Jahren zu Grunde. Verf. findet in den erkrankten Blättern das Mycel von *Aureobasidium Vitis*, es gelang ihm aber noch nicht, die Fructificationsorgane dieses Pilzes zu finden und direct zu beweisen, dass er die beschriebene Krankheit verursacht. Begiessen mit Eisenvitriol oder Bespritzen mit bouillie bordelaise halfen nichts gegen dieselbe.

p. 523. Truffe (Domalan) de Smyrne. Note de M. A. Chatin.

Verf. erhielt aus der Gegend von Smyrna Trüffeln, die dort unter dem Namen Domalan, Doliman oder Tombalak gehen, Namen, die an das kaukasische Touboulane erinnern; Verf. bestimmte die ihm gesandten Trüffeln als *Terfezia Leonis* Tul. Das Fleisch der im März bei Smyrna gesammelten Trüffeln ist weiss, später bis Ende Mai erntet man gelbe, rosenrothe und schliesslich graue. Verf. zweifelt nicht, dass dies nur Entwickelungsstadien einer Art sind. Diese Trüffeln kommen immer mit *Helianthemum guttatum* vor, was nach Verf. gegen den Parasitismus der Trüffeln spricht, denn dieses *Helianthemum* stirbt nach 3 Monaten ab. Die Trüffel dürfte sich danach mehr von den Ausscheidungen und den Zersetzungsproducten der Wirthspflanze nähren. Die zugehörige Trüffelerde enthielt nur 0,5 % Kalk, die geringste Menge, die Verf. bisher in Trüffelerden überhaupt fand; nahe kommt dieser Zahl nur die, die er in einer Trüffelerde der Dauphiné unter Kastanien fand. Da nun Kastanie und *Helianthemum* Kieselpflanzen, Trüffeln Kalkpflanzen sind, so haben wir in diesen beiden Erden solche, wo eben noch Trüffeln und *Helianthemum*, beziehungsweise Kastanien zusammen vorkommen können.

p. 563. Propriétés antiseptiques des vapeurs de formol (ou aldéhyde formique). Note de M. A. Trillat.

Verf. berichtet über Versuche, grössere Räume von 20—300 Kubikmeter mit Formaldehyddämpfen zu desinficiren. Er benutzt dabei eine Lampe, die 5 kg Methylalcohol per Tag in Formol verwandelt, wobei sie eine Formolausbeute von 25 % des verbrauchten Methylalcohols liefert. Die Dämpfe wirkten in der ganzen Höhe der Räume nach Wunsch. Bei einem Saal von 20 Kubikmeter wurden die Bacterien in Hospitalkehricht nach 8 Stunden bei einem Aufwand von 0,2 g (?) Methylalcohol, in einem Saal von 300 Kubikmeter nach 24 Stunden bei einem Aufwand von 2 kg Alcohol, in einem solchen von 50 Kubikmeter nach 10 Stunden und einem Verbrauch von 0,65 kg Alcohol getödtet, wie Versuche mit steriler Bouillon

ergaben. Dicke Stoffe, Papier etc. wurden hierbei vom Formol durchdrungen, welches sogar ziemlich tief in Holz eindrang. Metalle und Stoffe werden durch das Mittel nicht beschädigt. Der Geruch desselben kann durch kräftigen Zug oder durch Ammoniak beseitigt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abth. Nr. 13/14. L. Adametz, Ueber *Micrococcus Sornthalii*. — C. Fermi und G. Montesano, Die von den Mikroben bedingte Inversion des Rohrzuckers. — H. Horne, Neue Oelflasche. — S. Sterling, Die peptonisirenden Bacterien der Kuhmilch.

Berichte der pharmaceutischen Gesellschaft. Heft 7/8. F. Eschbaum, Destillirtes Wasser. — W. Busse, Einige Ergebnisse neuerer Forschungen über Heil- und Giftpflanzen. — P. Siedler, Deutsches Rosenöl. — Conrady, Cascarill-Rinde.

Biologisches Centralblatt. Nr. 13. Haacke, Kritische Beiträge zur Theorie der Vererbung und Formbildung. — **Nr. 14.** Wille, Ueber die Lichtabsorption bei den Meeresalgen. — Haacke (Forts.).

Botanisches Centralblatt. Nr. 30/31. Knuth, Zur Befruchtung von *Primula acaulis*. — Nehring, Das geologische Alter des unteren Torflagers von Klinge bei Cottbus.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Nr. 7. Juli. W. Schmiedle, Beiträge zur alpinen Algenflora. — O. v. Seemen, Abnorme Blüthenbildung bei *Salix fragilis* L.

Zeitschrift für physiologische Chemie. XXI. Bd. Heft 1. A. Wroblewski, Zur Kenntniss des Pepsins. — E. Drechsel, Reduction alkalischer Kupferlösungen durch Eiweisskörper. — J. Stocklasa, Chemische Untersuchungen auf dem Gebiete der Phytopathologie.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. V. Bd. Heft 3. K. Sajó, Insectenfeinde von *Pinus silvestris* und *P. austriaca*. — F. Noack, Ueber Vergrünung der Knospenschuppen von Rothbuchen. — A. Rhode, Schädigung von Roggenfeldern durch die einer Superphosphatfabrik entströmenden Gase. — J. Behrens, Phytopathologische Notizen. — A. Allescher, Blattfleckenkrankheit des Epheus. — P. Sorauer, Pilzbrand bei *Ulmus Pitteursi* (m. Taf.). — H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. III. — J. Eriksson, Ueber die verschiedene Rostempfänglichkeit verschiedener Getreidesorten.

Bulletin de la Société botanique de France. XLII. Bd. Nr. 3. Mars 1895. Perrot, Sur le mode de formation des îlots libériens intra-ligneux des *Strychnos*. — Roze, Recherches sur l'origine des noms des organes floraux. — Payot, Excursion au mont Lachat (Haute-Savoie). — Marquis de la Douze, Lettre à M. Malinvaud (Plantes de la Dordogne et de la Haute-Vienne). — Gandoger, Voyage botanique en Espagne (suite). — van Tieghem, Sur le groupement des espèces en genres dans les Loranthées à calice gamosépale et anthères basifixes ou Dendrophthorées. — B. Martin, Florule de l'Aigoual et de la contrée avoisinante (Gard.).

Neue Litteratur.

Bailey, L. H., Horticulturists' rule book: a compendium of useful information for fruit growers, truck gardeners, florists, and others. 3d ed. rev. and enl. New York, Macmillan & Co. 1895. 12. 302 p.

Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Hrsgeg. von M. Fünfstück. 1. Bd. 1. Abth. Stuttgart, E. Nägele. gr. 8. 220 S. m. 4 Taf.

Brefeld, O., Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie. Fortsetzung der Schimmel- u. Hefenpilze. XII. Heft. Hemibasidii. Die Brandpilze III. (Fortsetzung des V. u. XI. Hfts.) Münster, Heinrich Schöningh. gr. 4. 4 und 138 S. m. 7 Taf.

Debra, Aug., De l'avenir de l'agriculture dans les Ardennes, par la création des prairies artificielles. Namur, Delvaux. 1893. In 8. 128 p.

Dufour, J., Führer des Winzers im Kampf gegen die Reblaus. Mainz, V. v. Zabern. 12. 4 und 146 S. m. 21 Abbildgn.

Engelhardt, H., Ueber neue Tertiärpflanzen Südamerikas. (Aus: Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellschaft.) Frankfurt a. M., M. Diesterweg. gr. 4. 47 S. m. 9 T.

Frothingham, Langdon, Laboratory guide for the bacteriologist. Philadelphia, W. B. Saunders. 1895. 8. 65 p.

Fünfstück, M., Taschenatlas der Gebirgs- und Alpenpflanzen. Für Touristen und Pflanzenfreunde in der Schweiz, den bayr. Alpen, Tirol, Steiermark, Kärnten, Krain, Salzburg, im Jura, Schwarzwald, Vogesen, Riesengebirge, in Savoyen, der Dauphiné, den Seealpen und Pyrenäen. Stuttgart, E. Ulmer. 12. 23 und 150 S. m. 180 Abbildgn. auf 144 color. Tafeln.

Göschke, F., Einträgliche Spargelzucht. Eine Anleitg. zur erfolgreichen Cultur des Spargels nach Lhéraultscher Methode, mit besond. Berücksichtg. der Braunschweiger Cultur. 4. Aufl. Leipzig, Hugo Voigt. gr. 8. 124 S. m. 19 Holzschn.

Hallier, E., Die Pestkrankheiten (Infectionskrankheiten) der Culturgewächse. Nach streng bacteriologischer Methode untersucht und in völl. Uebereinstimmung m. R. Koch's Entdeckgn. geschildert. Stuttgart, E. Nägele. gr. 8. 15 u. 144 S. m. 7 Taf.

Handy, R. B., Peanuts: culture and uses. Prepared by authority of the secretary of agriculture. Washington, D. C., Government Print. Office, 1895. 24 p. (Farmer's Bulletin. Nr. 25.)

Höhnel, F. v., Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora des Hochgebirgstheiles der Sierra Nevada in Spanien. (Aus: Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss.) Lex.-8. 40 S. Wien, F. Tempsky.

Knuth, P., Weitere Beobachtungen über Blumen und Insecten a. d. nordfriesischen Inseln. (Aus: Schriften des naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein.) Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 8. 33 S. m. 1 Fig.

Michael, E., Führer für Pilzfreunde. Die am häufigsten vorkommenden essbaren, verdächt. und gift. Pilze. Mit 40 Taf., enth. 47 nach der Natur gemalte u. photomechanisch f. Dreifarbenbuchdruck reproducirte Pilzgruppen. Zwickau, Förster & Borries. 8. 10 und 26 S. m. 40 Bl. Erklärgn.

Pflanzenwelt, Die, Ostafrikas und der Nachbargebiete. Herausgeg. unter Red. von A. Engler. 4. Lieferung. Theil B. Die Nutzpflanzen Ostafrikas. Theil C. Verzeichniss der bis jetzt aus Ostafrika bekannt gewordenen Pflanzen. S. 193—224 und 289—416. m. 6 Taf. Lex.-8. (Deutsch-Ost-Afrika. Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrik. Schutzgebietes und der angrenz. Länder. 5. Bd. 4. Liefrg.) Berlin, Dietrich Reimer.

Röll, J., Unsere essbaren Pilze, in natürlicher Grösse dargestellt und beschrieben m. Angabe ihrer Zubereitung. 5. Aufl. Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandl. 12. 10 u. 38 S. m. 15 farb. Taf.

Rompel, J., Krystalle von Calciumoxalat in der Fruchtwand der Umbelliferen und ihre Verwerthg f. die Systematik. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 58 S. m. 2 Taf.

Semler, H., Die gesammte Obst-Verwerthung nach den Erfahrungen durch die nordamerikanische Konkurrenz. 2. Aufl. bearb. von H. Timm. Wismar, Hinstorff's Verlag. gr. 8. 8 u. 664 S. m. 165 Abb.

Smets, G., et C. Schreiber, Recherches sur les besoins potassique et phosphatique des plantes cultivées. Masseyck, Vanderdonck-Robijns. 1894. In 8. 51 p.

Stenström, K. O. E., Ueber das Vorkommen derselben Arten in verschiedenen Klimaten an verschiedenen Standorten m. besond. Berücksicht. der xerophil ausgebildeten Pflanzen. Eine krit. pflanzenbiol. Untersuchung. (Aus: Flora.) Marburg, N. G. Elwert'sche Verlagsbuchh. gr. 8. 139 S.

Sterckx, E., et U. Grosse, Traité élémentaire de botanique, à l'usage des athénées et des collèges, rédigé conformément au programme officiel. 2. édition revue et augmentée. Namur, Wesmael-Charlier. 1891. In 12. 235 p. avec 222 fig.

Ssüsew, P. W., Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals und der angrenzenden Landstriche. (Aus: Bull. de la soc. impér. des naturalistes de Moscou.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 23 S.

Vanderyst, H., La question de l'humus. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1895. In 8. 29 p. (Extrait du Bull. de l'Agriculture.)

Waggaman, S., A compendium of botanic materia medica; for use of students of medicine and pharmacy; with a glossary. Washington, W. H. Lowdermilk et Co. 1895. 12. 504 p.

Warming, E., A Handbook of Systematic Botany. With a revision of the Fungi by Dr. E. Knoblauch. Translated and ed. by M. C. Potter. London, Sonnenschein. 8vo. with 610 Illusts. 624 p.

Webb, H. J., Advanced agriculture. New York, Longmans, Green & Co. 1894. 12. 6 and 672 p. (Advanced science manuals.)

Wernich, W., Das Welschkorn, die wichtigste Culturpflanze Amerikas. Milwaukee, Wis., Excelsior Pub. Co. 1895. 16. 4 and 55 p. with Ill.

Zeitung, Botanische, General-Register der ersten 50 Jahrgänge. Im Auftrage von Redaction und Verlag herausg. von R. Aderhold. Leipzig, Arthur Felix. gr. 4. 5 S. u. 392 Sp.

Berichtigung.

In meiner Besprechung von Celakovsky's Arbeit (Bot. Ztg. Nr. 15, Sp. 233—238) haben sich infolge meiner Abwesenheit beim Eingang der Correctur einige Fehler eingeschlichen, welche ich vor der Lecture zu verbessern bitte.

In der Ueberschrift lies Obdiplostemonie.

Sp. 234. Der auf Zeile 14 beginnende Satz muss heissen: »Sie ist zweifellos aus einer in Kelch, Krone und Androeceum fünfgliedrigen Form hervorgegangen.«

Sp. 234, Z. 15 v. u. lies Er statt Es.

Sp. 236, Z. 24 setze zweimal ein Semikolon.

Bremen, 14. August 1895. Fr. Buchenau.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 18.** 16. September 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Julius Wortmann, Untersuchungen über reine Hefen. — J. Behrens, Der Ursprung des Trimethylamins im Hopfen und die Selbsterhitzung desselben. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Forts.) — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Wortmann, Julius, Untersuchungen über reine Hefen. II. Theil.

(Landwirthsch. Jahrb. 1894. S. 535—585.)

Die Entscheidung über die Frage, ob man auch in der Weinbereitung zur Anwendung reingezüchteter Hefen übergehen soll, hängt in erster Linie davon ab, ob die einzelnen Rassen derselben ihren Charakter bewahren oder nicht. Bezüglich der Bierhefe haben die Forschungen von Emil Chr. Hansen und seiner Schüler zu einer bejahenden Antwort geführt und eine Umwälzung in der Gärführung der Brauereien zur Folge gehabt. Man verwendet daselbst Reinzuchthefe, d. h. solche, welche unter allen Cautelen der mykologischen Technik aus einer einzigen Zelle herangezüchtet und allmählich bis zu jener Menge vermehrt worden ist, welche die Praxis benöthigt, um damit im Grossen die Bierwürze zu vergären.

Die befriedigenden Ergebnisse, welche diese Neuerung auf brautechnischem Gebiete geliefert hat, berechtigen jedoch nicht ohne Weiteres zu der Hoffnung, man werde auch bei der Weingährung reingezüchtete Hefen mit Vortheil anwenden können. Und zwar aus folgendem Grunde: Die eine Zelle, welche wir eben zuvor in Gedanken vermehrt haben, war isolirt gedacht worden aus der unreinen Betriebshefe der betr. Brauerei, welche zum Reinzucht-System überzugehen wünscht. Diese eine Zelle ist also schon Bierhefe und unsere Reinzüchtung hat nur den Zweck, diese Zelle von »Culturhefe« von anderen mit ihr vergesellschafteten Zellen ungünstig wirkender »wilder« Hefe zu befreien. Die Bierhefe ist eine schon Jahrtausende hindurch unter stets den gleichen Bedingungen gehaltene Culturpflanze mit anererbten und (im Sinne des Praktikers gesprochen) constanten Eigenschaften. Die Weinhefe hingegen ist ein sich selbst züchtendes Unkraut, das in der Natur unter anderen Verhältnissen lebt als diejenigen sind, welchen es im Fasse gährenden Mostes ausgesetzt ist. Dass es von diesem Unkraute mannigfaltige Arten giebt, hat die vorgängige Untersuchung des Verfassers erkennen lassen und wird auch noch in vorliegender Abhandlung dargelegt werden. Es ist jedoch mit dieser bisher gegebenen Feststellung für die Praxis der Weinbereitung noch nicht genug gethan. Für diese ist die Antwort auf die Frage maassgebend, ob die Eigenschaften einer bestimmten Hefenrasse in verschiedenen Mosten constant bleiben oder aber je nach der Zusammensetzung dieser Veränderungen erleiden. Nur wenn das erstere zutrifft, wenn man einer bestimmten Rasse einen bestimmten Charakter dauernd nachsagen kann, nur dann ist von der Verwendung von Reinzuchthefe für die Weingährung etwas zu hoffen.

Um diese Frage zur Entscheidung zu bringen, wurden in einer ersten Reihe von Versuchen 41 Moste verschiedener Herkunft mit ein und derselben Hefenrasse vergoren, um zu erfahren, in wieweit deren Charakter durch die Zusammensetzung des Nährbodens beeinflusst wird. Daneben wurden, in einer zweiten Versuchsreihe, Parallelproben dieser Moste mit verschiedenen Hefenrassen vergoren, um festzustellen, ob jede derselben die Gärprodukte in stets dem gleichen Verhältnisse zu einander entstehen lässt. Die Mostsorten enthielten Vertreter aus fast allen grösseren Weinbaugebieten Deutschlands, nämlich: aus dem Oberelsass, von der Mosel, Ahr und Nahe, aus Rheinhessen, der Rheinpfalz, dem Rheingau und aus Unterfranken. Zur Aussaat wurde für den ersten Versuch Johannisberger, für den zweiten überdies noch Würzburger und Ahrweiler Hefe ausgewählt, welche drei Rassen man nach früher gemachten Erfahrungen als von einander specifisch verschieden ansehen durfte.

Welches sind nun die Ergebnisse der Untersuchung der derart erhaltenen Weine?

Die wichtigste der daraus zu ziehenden Folgerungen ist die Feststellung, dass den einzelnen Weinhefen in chemisch-physiologischer Hinsicht specifische Eigenschaften zukommen, welche sie bewahren, gleichgültig von welcher Herkunft, Sorte und Zusammensetzung der ihnen gebotene Most sei.

Gehen wir nun auf einige der Befunde etwas näher ein. So ergab sich hinsichtlich der Vermehrungsfähigkeit, dass in einem gegebenen Moste, unter gleichen Bedingungen, die Zahl der aus der Aussaat sich entwickelnden Zellen abhängig ist von der Art der Hefenrasse.

Der den einzelnen Arten zukommende Charakter macht sich besonders auch hinsichtlich der Bildung des Glycerins geltend, also jenes Nebenproduktes der Alkoholgährung, dem ein nicht zu unterschätzender Einfluss auf den Geschmack des Weines zukommt. Die grösste Ausbeute davon lieferte, gleichgültig welchen der 41 Moste man verwendet hatte, die Würzburger Hefe, hingegen war die geringste Menge dieser Substanz von der Ahrweiler Hefe erzeugt worden.

Diese Verschiedenheit des physiologischen Verhaltens der drei Rassen wird noch auffälliger, wenn man die für die Vermehrung der Aussaat gefundenen Zahlen zur Vergleichung heranzieht und dann bemerkt, dass gerade durch diejenige Rasse das meiste Glycerin hervorgebracht worden ist, welche die geringste Vermehrung aufgewiesen hat. Es ist somit auch die Menge des in einem gährenden Moste entstehenden Glycerins abhängig von der Art des Gährerregers, der Hefenrasse.

Hinsichtlich der übrigen in die Untersuchung noch einbezogenen Bestandtheile als: Gehalt des Weines an Extract, Asche, Säure, Alkohol und Stickstoff, ist der Verfasser zu wesentlich denselben Ergebnissen gelangt.

Die Vergleichung dieser analytischen Befunde führt ihn zu dem Schlusse, dass kein gegenseitiges Verhältniss der verschiedenen Gährprodukte unter einander existirt, derart, dass die Menge des einen für die des anderen bestimmend wäre.

Das wichtigste dieser Verhältnisse ist jenes, welches die Gewichtsmengen von Alkohol und Glycerin betrifft, wie sie bei der Alkoholgährung entstehen. Pasteur hatte angegeben, dass hierbei auf 100 Alkohol je 10 Theile Glycerin gebildet würden. Spätere Untersuchungen, mit Hilfe von Reinculturen von Bierhefen angestellt, haben gezeigt, dass dieses Verhältniss kein unveränderliches

ist, sondern zwischen den Grenzzahlen 7 und 14 sich bewegt. Der Verfasser hat nun hinsichtlich seiner Weinhefen das Gleiche dargethan.

Franz Lafar.

Behrens, J., Der Ursprung des Trimethylamins im Hopfen und die Selbsterhitzung desselben. Karlsruhe, O. Nemnich. 1894.

Frühere Autoren fanden in Hopfen manchmal Trimethylamin, in anderen Fällen nicht; Verf. selbst constatirte, dass frisch gepflückter, wie trocken aufbewahrter nie Trimethylamin führte. Dagegen enthielt eine feucht gehaltene Hopfenprobe bald reichlich Trimethylamin, wodurch die Richtigkeit der schon von Pflüger ausgesprochenen Vermuthung, dass das Trimethylamin im Hopfen erst durch Mikroorganismen erzeugt werde, sehr wahrscheinlich wurde. Die Erscheinung der Trimethylaminbildung tritt mit der von den Hopfenhändlern gefürchteten der Selbsterwärmung zusammen ein und solcher Hopfen und das von ihm abgepresste Wasser waren voller Bacterien. Auf den aus solchem Material inficirten Gelatineplatten wuchs ein einziges Stäbchenbacterium, welches sich als Ursache der Trimethylaminbildung erwies. Es ist dies ein 0,68 μ breites, von 0,68 bis 2,5 μ langes, anfänglich wie *Bacterium termo* bewegliches, später an der Flüssigkeitsoberfläche zu aus Zellfäden bestehender rahmartiger Zoogloea auswachsendes Stäbchen, welches keine Sporen bildet, die Gelatine zum Fluoresciren bringt, aber nur sehr langsam verflüssigt. Der obligat aerobe Bacillus bildet Trimethylamin auch in Gelatine. Verf. nennt diese Form einstweilen *Bacillus lupuliperda*, trotzdem er dem *Bacillus fluorescens putidus* Flügge jedenfalls sehr ähnlich ist.

In Nährsubstraten, welche Zucker enthalten, bildet der Bacillus ausser einem Jodoformreaktion gebenden Körper, der vielleicht Butylalkohol ist, Buttersäure, die das Auftreten der Fluorescenz verhindert. Der fluorescirende Farbstoff ist aber in farbloser Verbindungsform vorhanden und auf Zusatz von Ammoniak tritt daher Fluorescenz auf. Zuckerfreie Nährlösungen werden von dem Bacillus alkalisch gemacht durch Bildung von Ammoniak oder diesem neben Trimethylamin. Ammoniak entsteht in Culturen mit bernsteinsaurem Ammon, Asparagin, Pepton. Ammoniak neben Trimethylamin entsteht auf eiweisshaltigen Nährböden, wie Gelatine, Agar, Bouillon und Hopfenextrakt. Jedenfalls entsteht das Trimethylamin hier durch Spaltung und nicht durch Synthese.

Bei Ernährung mit Pepton verhält sich der Bacillus ganz abweichend. In reinen Peptonlösungen wächst er fast gar nicht, bei Zuckerzusatz dagegen üppig, während aber fluorescirender Farbstoff hier auch nicht nach Ammoniakzusatz auftritt.

Der *Bacillus lupuliperda* kommt stets auf Hopfen vor; sein ursprünglicher Wohnort ist aber offenbar die Erde, wenn auch Verf. ihn hier nicht nachweisen konnte. Auffallend ist, dass Hopfen ein so gutes Substrat für diesen Bacillus ist, da Hopfen sonst infolge seiner antiseptischen Eigenschaften die Entwickelung anderer Mikroorganismen ausschliesst, weshalb auch einmaliges Aufkochen genügt, um Hopfenextract zu sterilisiren. Auf diese Weise erlangt der *Bacillus lupuliperda* auf dem Hopfen das Uebergewicht; er vegetirt offenbar erst auf dem todten Hopfen, dessen Zellen Nährstoffe austreten lassen. In den Hopfenballen wird es meist nicht zur Entstehung von Trimethylamin kommen und die zuerst entstehenden Aminbasen durch die Apfel- und Citronensäure des Hopfens gebunden werden, da die Ballen auf dem Lager auf Selbsterwärmung controllirt und wenn solche anfängt, geeignet behandelt werden.

Aminbasen bildet der Bacillus aus den Stickstoffverbindungen des Hopfens, Trimethylamin aus Eiweissstoffen und Cholin, Ammoniak ausser aus ersteren aus dem Asparagin des Hopfens. Als Kohlenstoffquellen kommen apfel- und citronensaure Salze, ausserdem Glykose in Betracht, auf welche danach die im Hopfen gefundene Buttersäure zurückzuführen ist. Der Gerbstoffgehalt des Hopfens scheint von dem Bacillus nicht verändert zu werden.

Alfred Koch.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXIX. Paris 1894. II. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 572. Sur une Chytridinée parasite de la Vigne. Note de M. A. Prunet.

Verf. beschreibt ein neues *Cladochytrium Vitis*, welches ein zartes intracellulares Mycel, Zoosporangien und Ueberwinterungscysten bildet und oft sich so üppig entwickelt, dass man in allen Zellen des Querschnittes Zoosporangien findet. Je nachdem in welchem Gewebe es vorhanden ist, verursacht es die verschiedenen bisher schlecht definirten Krankheiten, wie anthracnose ponctuée, anthracnose déformante, gommose bacillaire, gelivure, roncet, brunissure, brunissure-rougeole, maladie pectique, maladie du coup de pouce und soll auch manche Fälle von Chlorose in kalkarmen Gegenden und andere Krankheiten verursachen. Es ist auch der Grund des mal nero der italiänischen Reben. Verf. will daher alle diese Krankheiten als chytridiose zusammenfassen. Verf. fand die Krankheit in Algier, Tunis und vielen französischen Departements, dieselbe ist auch schon alt, einige ihrer Formen werden aber neuerdings bedenklich.

p. 607. Sur la production de l'aldéhyde formique gazeux destiné à la désinfection. Note de MM. R. Cambier et A. Brochet.

Angeregt durch die Notiz von Trillat (s. oben) theilen auch die Verf. die Resultate ihrer Untersuchungen über die Desinfection mit Formaldehyd mit.

Formaldehyd ist leicht mittelst Erwärmung durch Depolymerisation des Trioxymethylens darzustellen. Die Rückbildung des letzteren geht um so langsamer vor sich, je grössere Mengen Luft vorhanden sind. Erzeugt man Formaldehyd, indem man Trioxymethylen auf eine auf 200° erhitzte Platte schüttet, so mischt sich das entstehende Formaldehyd schlecht mit der Luft und bildet sich deshalb schnell zu Trioxymethylen zurück. Die Verf. construirten daher einen Brenner, indem sie in einem mit vielen Löchern durchbohrten Metallrohr einen Asbestpfropf und oben darüber ein Platindrahtnetz anbrachten. Unter Anwendung eines Luftzugregulators wie beim Bunsenbrenner und eines Glimmercylinders lässt sich mit diesem Brenner Formaldehyd aus Methylalkohol erzeugen.

Ein Verfahren, um Formaldehydmengen mit Hilfe der Wirkung dieses Körpers auf Harnstoff zu bestimmen, werden die Verf. nächstens mittheilen. Mit Formaldehyddampf konnten die Verf. in grossen Glocken Zimmerstaub und Culturen pathogener Bacterien leicht steril machen. In grösseren Räumen stellten sich den Versuchen noch manche Schwierigkeiten entgegen.

p. 610. Sur la germination des graines oléagineuses. Note de M. Leclerc du Sablon.

In keimenden Hanfsamen bleibt die procentische Menge des Oeles zuerst constant oder nimmt sogar etwas zu, da das Korngewicht schneller abnimmt, wie das des Oeles; später nimmt die Oelmenge ab. Der geringe Gehalt an Fettsäuren steigt mit der Entwickelung der Pflanze. Im ungekeimten Korn findet sich eine Saccharose, die nach Beginn der Keimung abnimmt. Glykose ist im ungekeimten Korn nicht vorhanden, tritt aber als Inversionsproduct der Saccharose und Umwandlungsproduct des Oeles nach der Keimung in steigender Menge auf. In weiter vorgeschrittenen Keimungsstadien nimmt der nicht reducirende Zucker wieder zu. Wahrscheinlich erklärt sich dies dahin, dass, wie die Stärke erst in Maltose und dann in Glykose umge-

wandelt wird, das Oel erst in nicht reducirende Saccharose und dann in Glykose übergeht.

Die Samen von *Linum*, *Brassica*, *Arachis*, *Papaver*, *Ricinus* verhalten sich ebenso.

p. 658. Sur une maladie des Ailantes, dans les parcs et promenades de Paris. Note de M. Louis Mangin.

In Paris zeigte *Ailantus* seit einigen Jahren eine schwere Krankheitserscheinung, indem am Anfang des Sommers die Blätter welk wurden und abfielen. Ausser einem auf manchen kranken Bäumen häufigen *Tetranychus telarius* war kein Parasit zu entdecken. In dem Holz der kranken Bäume, welches auffallend enge Jahresringe zeigte, fand Verf. viele Gefässe durch Gummithyllen (s. oben die Notiz desselben Verf.) verstopft und die Gummipfröpfe waren um so häufiger, je enger der Jahresring war. In gesunden Bäumen kommen nur wenig Gummithyllen vor. Dementsprechend lassen sich 1 cm lange Holzstücke von gesunden Bäumen leicht mit gefärbter Gelatine injiciren, während diese Masse bei kranken Bäumen nur in das Holz des letzten Jahresringes und einige des vorhergehenden eindringt. Demnach ist also im kranken Holz die Saftcirculation erschwert. Ausserdem findet man im kranken Holz reichlich Mycel, besonders in Gefässen. Da dasselbe erst nach dem Tode des Baumes fructificirt, wenn sich auch viele Saprophyten eingefunden haben, so konnte das Mycel noch nicht bestimmt werden, Verf. glaubt aber, dass es zu mehreren Arten der Sphaeriaceen gehört.

Der Verf. meint auf Grund dieser Befunde, dass diese *Ailantus*krankheit daher rühre, dass den Blättern das Transpirationswasser wegen der Gefässverstopfung nicht schnell genug von unten ersetzt werden kann und dass sie deshalb welken und abfallen. Dann dringen durch Wunden, Wurzeln etc. facultativ parasitische Pilze ein und der erschöpfte Baum stirbt bald. Den Grund der Gummiansammlung konnte Verf. nicht feststellen.

p. 695. Sur une chenille inédite, dévorant les feuilles et les fruits du figuier dans l'arrondissement de Puget-Théniers. Note de M. Decaux.

Die Raupen der in Italien und Corsica häufigen *Simaethis nemorana* (Curtis) fressen das Parenchym der Feigenblätter und auch die Blüthenstände; von ihr wird hier berichtet, dass sie in dem genannten Arrondissement vorkommt und als Abwehrmittel empfohlen, die unter den Bäumen liegenden Blätter etc. im Herbste zu verbrennen und den Boden tief umzugraben, um die Puppen zu vernichten oder den Schmetterlingen das Auskriechen unmöglich zu machen.

p. 697. Sur le mécanisme de la respiration végétale. Note de M. L. Maquenne.

Im Anschluss an seine frühere Mittheilung (s. p. 100), in der Verf. zeigte, dass Blätter nach einem Aufenthalte von mehreren Stunden im luftleeren Raume gewöhnlich mehr CO_2 wie im normalen Zustande ausgeben, untersuchte er, wie sich das Verhältniss $\frac{CO_2}{O}$, also das der ausgegebenen Kohlensäure zum aufgenommenen Sauerstoff, unter diesen Verhältnissen gestaltet. Der Versuch zeigt, dass jenes Verhältniss sich, wie zu erwarten war, ändert und bei manchen Pflanzen positiv, bei anderen negativ wird. Meist wird der Werth $\frac{CO_2}{O}$ grösser, wenn die Pflanze im luftleeren Raum verweilt hat, bei gewissen Arten aber auch kleiner, wie im normalen Zustande. Dies spricht aber nicht dafür, dass Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme von einander unabhängig sind, denn der Werth $\frac{CO_2}{O}$ muss natürlich von der Zusammensetzung des Gewebes abhängen und diese ändert sich durch den Aufenhalt im luftleeren Raume.

Da nach Verweilen eines Blattes im luftleeren Raume sofort die Menge der ausgegebenen Kohlensäure und die des aufgenommenen Sauerstoffes grösser wird, mit anderen Worten die Athmung lebhafter wird, schliesst Verf., dass die Athmung der Pflanzen das Resultat der langsamen Verbrennung eines sehr leicht oxydirbaren Körpers ist, welchen die Zelle bei Lichtabschluss beständig producirt und der sich anhäufen kann, wenn der Sauerstoff in der umgebenden Luft fehlt.

p. 711. Sur l'existence dans les végétaux de principes dédoublables avec production d'acide carbonique; par MM. Berthelot et G. André.

Die Verf. wollen untersuchen, welche Vorgänge bei der Athmung rein chemischer und welche biologischer Natur sind. Früher haben sie gezeigt, dass bei 100—110° im Wasserstoffstrome getrocknete Blätter Kohlensäure abgeben. Diese Kohlensäureproduction muss wegen der hohen Temperatur, bei der sie sich vollzieht, von biologischen Vorgängen unabhängig sein und ist auch unabhängig von Sauerstoffgegenwart. Es müssen also Körper in den Blättern vorhanden sein, die sich leicht unter Kohlensäureausgabe zersetzen.

Derselbe Versuch liefert bei Gegenwart von Luft oder Sauerstoff viel grössere Kohlensäuremengen. Es giebt also in den Blättern auch oxydirbare Körper, die in Berührung mit Luft Kohlensäure produciren. Es wird dabei mehr und oft erheblich mehr Sauerstoff aufgenommen, wie Kohlensäure ausgegeben. Es müssen also noch oxydirbare Körper in den Blättern vorhanden sein, deren Oxydationsproducte sich unabhängig von der Kohlensäureabgabe anhäufen.

Neuerdings haben die Verf. nun die rein chemische Bildung von CO_2 durch Zersetzung gewisser Körper untersucht. Sie behandeln die bei 110° getrockneten Blätter bei 120—130° mit 12procentiger Salzsäure in Wasserstoffatmosphäre, unter welchen Bedingungen Furfurol entstehen soll, wenn Zucker mit 5 Atomen Kohlenstoff und Derivate davon vorhanden sind. Die Verf. erhalten dabei Kohlensäureproduction. Aehnliche Versuche stellten sie dann mit einfacheren Körpern wie Blättern an und erhielten aus Rohrzucker auch CO_2 und Furfurol, also aus einem Zucker mit 12 Atomen Kohlenstoff. In derselben Richtung untersuchten sie auch andere Kohlehydrate und heben die Wichtigkeit solcher Versuche für das Verständniss der Athmung hervor.

p. 751. Observations relatives à une note de MM. Prillieux et Delacroix sur la gommose bacillaire des vignes; par M. É. Daille.

Prillieux und Delacroix hatten erklärt, der Verf. habe *Torula antennata* Pers. auf kranken Reben für einen neuen Pilz gehalten und als *Uredo viticida* bezeichnet. Der Verf. betont aber, er habe eine andere Form unter Händen gehabt wie Prillieux und Delacroix, denn die *Torula* der letzteren habe Sporen im Innern.

p. 752. Culture d'un champignon lignicole. Note de MM. Costantin et Matruchot.

Die Alten haben nach Dioscorides schon holzbewohnende Pilze auf Pappelrinde in mistgefüllten Gräben gezogen, wahrscheinlich *Pholiota aegerita*. Die Japaner ziehen holzbewohnende Pilze im Grossen für den Export nach China, wahrscheinlich Armillarien. *Collybia velutipes* konnten Verf. auf sterilisirtem Medium zur Keimung bringen, dann das Mycel nach Uebertragung auf sterilisirtes Holz von *Robinia* bis zur Fructification cultiviren.

p. 753. Sur la maladie du Rouge dans les pépinières et les plantations de Paris. Note de M. Louis Mangin.

Verf. fügt zu den über *Nectria cinnabarina* bekannten Daten einiges Neue hinzu. Die genannte Form kommt auch auf *Ailantus* vor. Die Conidien keimen in destillirtem Wasser nicht, in Seinewasser nur wenig, schwacher Zuckerzusatz begünstigt die Keimung. Am besten keimen die Conidien in Holzinfus (2—5 g Lindenholz in 100 Wasser, 1 % Zucker und Gelatine). $\frac{3}{10000}$ schwefelsaures Kupfer hindert die Keimung, aber unterdrückt sie nicht ganz, Natriumnaphtolat und Tannin wirken ebenso. Das Temperaturoptimum für die Keimung liegt bei 18—20°. Selbst diffuses Licht wirkt hemmend auf die Keimung und diese Wirkung dauert dann auch in der Dunkelheit an. Demnach

wird im Herbst und Frühjahr eine Infection am leichtesten vor sich gehen. Der an Wundstellen oder todten Theilen eingedrungene Pilz erfüllt mit seinem Mycel zuerst auf grosse Strecken die Gefässe, dann die Holzfasern und endlich die Holzparenchymzellen. Wenn das Holz dann auf eine gewisse Strecke abgestorben ist, wird auch Rinde und Cambium getödtet, und erst wenn dieses geschehen ist, erscheinen die Fructificationen auf der Rinde. In den Geweben verzehrt der Pilz nicht nur, wie Mayr meint, die Stärke und lagert grünliche Massen in den Holzzellen ab. Verkorkung der Zellen führt der Pilz nicht herbei, regt aber die die Gefässe umgebenden Zellen zur Bildung von Thyllen oder Gummithyllen an. Im Holze wird die nicht verholzte Innenhaut verzehrt und in der Rinde Alles bis auf die verholzten Bastfasern.

Ein Abschneiden der erkrankten Partien hilft nichts, da das Mycel sich weit von der Stelle, wo Fructificationen auftreten, erstreckt. Besser ist es, das Eindringen des Pilzes dadurch zu verhindern, dass man todte Stellen, Wunden etc. mit Theer oder einem Gemisch von gekochtem Leinöl, Zinkoxyd und Russ oder einer Lösung von 5 % Tannin oder 1 % Natriumnaphtolat anstreicht.

p. 808. Caractères extérieurs de la chytridiose de la Vigne. Note de M. A. Prunet.

Verf. beschreibt die Charaktere der von ihm als Chytridiose bezeichneten, durch *Cladochytrium viticolum* verursachten Krankheit der Rebe, die sehr verbreitet ist.

Die Internodien sind verkürzt und zeigen auf der Oberfläche Punkte oder Flecken. Die Punkte sind conisch oder unregelmässig halbkugelig oder linear, 0,5—1 mm breit und hoch, mit dunkler Spitze, glatt oder mit kleiner Höhlung versehen. Die Flecken sind roth, braun oder schwarz und können den ganzen Trieb umfassen, der dann die Blätter verliert und vertrocknet. Endlich bekommen die Flecken Spalten, worauf die Rinde zerstört wird. Die Blätter werden roth oder gelb und vertrocknen zuerst am Rande oder zwischen den Nerven. Oder das Blatt wird nur heller und trocknet stellenweise ein oder es bilden sich vorher gelbe, rothe oder braune Flecken, die das ganze Blatt ergreifen können. Oder das grüne Blatt bekommt kleine dunkle Flecken, die dann eintrocknen. Aehnliche Punkte, Flecken und Spalten können auf dem Blattstiele auftreten. Die Blätter bleiben manchmal kleiner, werden kraus oder falten sich, können auch frühzeitig abfallen. Aehnliche Punkte und Flecken treten auf den Trauben auf, die schwarz werden, eintrocknen und abfallen können. Die Blüthen können fehlschlagen und abfallen, wie die jungen Früchte; letztere können auch in der Entwickelung stehen bleiben

und grün bleiben, können Punkte, Flecken, innere braune Stellen mit äusserlich eingesunkenen Flecken bekommen, braun oder röthlich werden, auch eintrocknen.

Die Chytridiose ist der Vegetation der Rebe oft wenig gefährlich, schlimmer ist sie, wenn sie das Vertrocknen der Trauben und Entblättern der Zweige bewirkt. Gefährlicher noch ist sie, wenn sie die ganze Pflanze befällt. Die kranken Pflanzen treiben dann im Frühjahr ungleichmässig, die Triebe sind normal reich verzweigt oder behalten kurze Internodien. Praktisch am leichtesten ist die Krankheit an dem Auftreten der Punkte an der Basis der noch grünen Zweige und der Fruchtstiele zu erkennen.

p. 811. Sur une maladie myco-bactérienne du *Tricholoma terreum*. Note de M. Paul Vuillemin.

Bei Nancy fand Verf. *Tricholoma terreum*, die entweder stark hypertrophirt waren oder keine oder deformirte Hüte hatten. Diese Erkrankung wird nach ihm von *Mycogone rosea* verursacht, deren Mycelfäden das Gewebe des Hutpilzes durchziehen; da, wo die Fäden beider Pilze sich aneinanderlegen, sind die der *Tricholoma* etwas dilatirt und hypertrophirt und dies bewirkt, dass die Hüte dem blossen Auge deformirt erscheinen. Dagegen wird die Erweichung der erkrankten Pilze von Bacterien verursacht, die mit den Hyphen der Mycogone hineinkommen. Finden sich die Bacterien nur in der Nachbarschaft der Mycogone, so ist der deformirte Hut noch fest, sind sie im Gewebe verbreitet, so ist er weich. Die beschriebene Krankheit wird also von Mycogone und den Bacterien zusammen verursacht. Da die Mycogone ihren Wirth deformirt und mehr oder minder steril macht, sagt Verf., dass sie ähnlich wirke wie die Flechtenpilze auf die Algen. Die Mycogone fructificirt auf einige Zeit aufbewahrten Hüten von *Tricholoma*.

Eine ähnliche Krankheit der Champignons (maladie de la Molle) wird nach Costantin und Dufour (Compt. rend., février 1892) von *Mycogone perniciosa* verursacht. Ob auch hier Bacterien betheiligt sind, bleibt zu untersuchen.

p. 824. Notice sur la vie et les travaux de M. Duchartre; par M. Bornet.

Der Verf. giebt hier eine Uebersicht über Leben und wissenschaftliche Thätigkeit des am 5. November 1894 plötzlich im Alter von 83 Jahren verstorbenen bekannten Botanikers Pierre Étienne Simon Duchartre.

p. 835. Nouveaux détails concernant les Nymphéinées. Nymphéinées infracrétacées; par M. G. de Saporta.

Verf. bespricht hier eine Reihe von Resten von Nymphaeineen aus Portugal, unter welchem Namen er ausser den Nymphaeaceen die Nelumbeen und Cabombeen begreift.

p. 868. Sur l'assimilation des nitrates par les végétaux. Note de M. Demoussy.

Verf. wünscht von Neuem zu beweisen, dass die Nitrate in der Weise von der lebenden Pflanze assimilirt werden, dass sie im Protoplasma festgehalten werden. Er zeigt zu dem Zwecke, dass Pflanzen von *Brassica* im Verhältniss aus einer verdünnten Kaliumnitratlösung weit mehr Nitrat als Wasser aufnehmen, z. B. mit 26 cc Wasser 18,3 mg Salpeterstickstoff, während in der gleichen Menge der dargebotenen Lösung nur 5,2 mg N enthalten waren. Später wurden überhaupt keine Nitrate mehr aufgenommen, wahrscheinlich weil schon so viel Nitrat in der Pflanze vorhanden war, dass keines mehr eintreten konnte. Thatsächlich waren von 31 mg aufgenommenen Salpeterstickstoffes bei der Ernte noch 18 als solcher vorhanden. Demnach ist also nicht die Umwandlung des aufgenommenen Nitrates der Grund der weiteren Absorption dieses Salzes.

Junge Maispflanzen nehmen viel mehr Nitrat auf als solche von *Brassica* und andere aus kleinen Samen erwachsene. Als aber jungen Maispflanzen die Cotyledonen weggeschnitten wurden, um die darin enthaltenen Reservestoffe zu entfernen, und sie dann in eine Lösung von Kaliumnitrat gesetzt wurden, nahmen sie viel weniger Nitratstickstoff auf. Die Absorption des letzteren steht also im directen Verhältniss zur Menge der stickstoffhaltigen Substanz, die in den jungen Pflanzen oder den Reservestoffen enthalten ist, während es umgekehrt hätte sein sollen, wenn der aufgenommene Salpeterstickstoff direct zur Bildung der zum Wachsthum nöthigen Eiweissstoffe verwendet worden wäre.

p. 888. Nouveaux détails concernant les Nymphéinées; Nymphéinées tertiaires; par M. G. de Saporta.

Verf. beschreibt weiter Reste von Nymphaeineen aus Manosque.

p. 929. Influence de l'acide arsénique sur la végétation des Algues. Note de M. Raoul Bouilhac.

Chatin hat gefunden, dass arsenige Säure für erwachsene Pflanzen schädlich sei und Verf. constatirte dasselbe für Arseniate, während Marchand beobachtete, dass in Arseniklösungen ein Pilz vegetirte. Das Arsen verhält sich also gegen verschiedene Pflanzen verschieden. Verf. untersuchte nun, ob Algen bei Gegenwart von Arseniaten gedeihen und ob speciell die Arseniate die Phosphate zu ersetzen vermögen. Er cultivirte *Stichococcus bacillaris* Naeg. in phosphorsäurehaltiger Nährlösung, der Kaliumarseniat zugesetzt war, und fand folgende Erntezahlen:

Menge der arsenigen Säure	Erntetrockensubstanz
$\frac{2}{10000}$	3 mg
$\frac{5}{10000}$	7
$\frac{1}{1000}$	20
$\frac{1.5}{1000}$	14
$\frac{2}{1000}$	15

Die arsenige Säure begünstigt also selbst bei Gegenwart von Phosphorsäure die Vegetation der genannten Alge und zwar scheint die wirksamste Concentration $\frac{1}{1000}$ zu sein. Die arsenige Säure (acide arsénique) kann also theilweise die Phosphorsäure ersetzen. Der Verf. benutzte weiter phosphorsäurefreie Nährlösungen, denen bis zu $\frac{1.5}{1000}$ Kaliumarseniat zugesetzt war. In diese Culturen kamen ausser *Stichococcus* unabsichtlich hinein *Protococcus*, *Scenedesmus*, *Ulothrix* und Diatomeen; alle diese wuchsen gut. Eine Vegetation von *Protococcus infusionum* und *Phormidium Valderianum* wog trocken 2,15 g und enthielt 3,6 mg arsenige Säure. In der arsenfreien Controllösung wuchsen dagegen diese Algen schwächlich. Die genannten Algen können also arsenige Säure assimiliren und in phosphorsäurefreien Lösungen kann das Arsen den Phosphor ersetzen und die Algenvegetation ermöglichen.

(Schluss folgt.)

Inhaltsangaben.

Archiv für mikroskopische Anatomie. XLV. Bd. Nr. 3. J. Rückert, Ueber das Selbstständigbleiben der väterlichen und mütterlichen Kernsubstanz während der ersten Entwickelung des befruchteten Cyclopseies (m. 2 Taf.).

Archiv der Pharmacie. Nr. 5. Hallström, Anatomische Studien über den Samen der Myristicaceen und ihre Arillen. — E. Winterstein, Chemische Zusammensetzung von *Pachyma Cocos* und *Mylitta lapidescens*. Plugge, Ueber das Vorkommen von Cytisin in verschiedenen Papilionaceen. — Plugge, Matrin, das Alcaloid der *Sophora angustifolia*.

Archiv für Hygiene. XXIV. Bd. Nr. 1. K. B. Lehmann, Hygienische Studien über Kupfer I—III. — E. Welte, Ueber das Verschimmeln des Brotes. — **Nr. 2.** Davids, Ueber den Bacteriengehalt des Flussbodens in verschiedener Tiefe.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 7. E. Knoblauch, Ueber die dimorphen Blüthen von *Hockinia montana* und die Variabilität der Blüthenmerkmale bei den Gentianaceen. — F. Czapek, Die plagiotrope Stellung der Seitenwurzeln. — R. von Wettstein, Der Saison-Dimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche (m. 1 Taf.). — O. V. Darbishire, *Dendrographa*, eine neue Flechtengattung (m. 1 Taf.). — P. Dietel, Zur Kenntniss der Gattung *Uredinopsis* Magnus (m. 1 Taf.). — P. Dietel, Drei neue Uredineengattungen *Masseeella Phakopsora* und *Schizospora* (m. 1 Taf.). — W. Figdor, Beitrag zur Kenntniss tropischer Saprophyten. — G. Haberlandt, Ueber Jahresringbildung. Zur Wahrung der Priorität.

Biologisches Centralblatt. Nr. 15. Minot, Vererbung und Verjüngung.

Flora. 1895. Heft 3. K. Goebel, Archegoniatenstudien. 7. Ueber die Sporenausstreuung bei den Laubmoosen. — F. O. Bower, Verwahrung.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. August. 8. Heft. 1895. R. Hartig, Ueber den Drehwuchs der Kiefer. — Fr. W. Gross, Der Wald als Vorbeugungsmittel gegen das Vordringen der mittelasiatischen Wüsten nach Europa und der damit verbundenen Gefahren für die Bodencultur. — Sadebeck, Einige Beobachtungen und Bemerkungen über die durch *Hemileia vastatrix* verursachte Blattfleckenkrankheit der Kaffeebäume. — P. Dietel, Ueber die Unterscheidung von *Gymnosporangium juniperinum* und *G. tremelloides*.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXVIII. Bd. Heft 2. W. Pfeffer, Ueber Election organischer Nährstoffe. — M. Miyoshi, Die Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden. — P. Kuckuck, Ueber Schwärmsporenbildung bei den Tilopterideen und über *Choristocarpus tenellus* Kütz. (m. 1 Taf.).

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Juli. 1895. W. Schmiedle, Beiträge zur alpinen Algenflora. — O. v. Seemen, Abnorme Blüthenbildungen bei einer *Salix fragilis* L. — **August.** B. Blocki, Zwei neue *Cytisus*-Arten aus Ostgalizien.

Virchow's Archiv. 141. Bd. Heft 2. O. Israel, Biologische Studien mit Rücksicht auf die Pathologie. — J. Hamburger, Ueber die Formveränderung der rothen Blutkörperchen in Salzlösungen etc.

Journal of the royal microscopical Society. 1895. Nr. 3. E. Sargant, Some details of the first nuclear division in the Pollen-mother-cells of *Lilium Martagon* L.

The Journal of Botany British and foreign. Vol. 33. Nr. 392. August 1895. Alexander Goodman More. — G. G. Baker, Revision of the African Species of *Eriosema*. — W. A. Schoolbred, Plants observed in the Outer Hebrides in 1894. — A. B. Rendle, Mr. Scott Elliot's Tropical African Orchids (cont.). — Short Notes: Attitude of *Ajuga pyramidalis* in Scotland. — *Festuca heterophylla* in Surrey.

Journal de Botanique. Nr. 15. Franchet, Plantes nouvelles de la Chine occidentale (suite). — L. Sauvan, Sur le mode de formation des îlots libériens intra ligneux du *Strychnos Nux vomica*. — L. Sauvageau, Note sur l'*Ectocarpus pusillus* Griffiths.

Neue Litteratur.

Ahrens, Ernst, Tabellen zur Bestimmung der in der Umgebung von Burg wildwachsenden Phanerogamen. Progr. d. Gymnas. Burg. 1894. 2. Theil. 4. 16 S.

Beyse, G., Schulflora von Bochum. Progr. d. Oberrealschule Bochum. 1894. 1. Theil. 4. 57 S.

Conwentz, H., Beobachtungen über seltene Waldbäume in Westpreussen mit Berücksicht. ihres Vorkommens

im Allgemeinen. gr. 4. 10 u. 163 S. m. 17 Fig., 3 Taf. u. 3 Bl. Erklärgn. (Abhandlungen zur Landeskunde der Prov. Westpreussen. Hrsg. von der Provinzial-Kommission z. Verwaltung d. westpreuss. Provinzial-Museen. IX. Heft.) Danzig, Theodor Bertling.

Fischer, Alfred, Neue Beiträge zur Kritik der Fixirungsmethoden. (Sep.-Abdr. aus »Anatomischer Anzeiger«. 10. Bd. Nr. 24. 1895.)

Fribes, O. A., Anleitung, Blumen so zu trocknen, dass sie ihre natürliche Farbe behalten, nebst Anweisung, die getrockneten Blumen in Bouquetten auf Glas anzubringen. St. Petersburg, Eggers & Co. 8. 23 S.

Hansen, E. Ch., Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie. Beiträge zur Lebensgeschichte d. Mikroorganismen. 1. Heft. 3. Aufl. m. 19 Abbildgn. München, R. Oldenbourg. Lex.-8. 11 u. 92 S.

Hauptfleisch, P., Die Auxosporenbildung von *Brebissonia Boeckii* Grunow. Die Ortsbewegung der Bacillariaceen. (Sep.-Abdr. aus den Mittheil. d. naturw. Vereins für Neuvorpommern und Rügen. 1895. 27. Jahrgang.)

Hein, H., Das Trocknen und Färben natürlicher Blumen und Gräser sowie Präparation alles natürlichen Bouquetmaterials. Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage. Weimar, B. Fr. Voigt. 8. 163 S. m. 102 Abb.

Hick, Th., On *Kaloxylon Hookeri* Will. and *Lygnodendron Oldhamium* Will. (Sep.-Abdr. aus Proceed. of the Manchester Literary and philosophical society. Bd. 9. 1895.)

—— On the Structure of the leaves of *Calamites.* (Sep.-Abdr. aus Proceed. of the Manchester Literary and philosophical society. Bd. 9. 1895.)

Jahresbericht des agriculturchem. Laboratoriums der landwirthsch. Versuchsstation in Kiel für 1894 von Professor A. Emmerling. (Sep.-Abdr. aus Jahresber. des Schlesw.-Holstein. Landwirthschaftl. Generalver. für das Jahr 1894.)

Jörgensen, Alfred, Ueber den Ursprung der Alcoholhefen. (Berichte d. gährungsphysiolog. Laboratoriums zu Kopenhagen.) 16. 37 S. m. 11 Holzschn.

Jungner, J. R., Wie wirkt träufelndes und fliessendes Wasser auf die Gestaltung des Blattes? Einige biol. Experimente und Beobachtungen. gr. 4. 5 und 40 S. m. 3 Taf. (Bibliotheca botanica. Orig.-Abhandl. aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Herausgeg. von Ch. Luerssen und B. Frank. 32. Heft.) Stuttgart, Erwin Nägele.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordn. Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Fortgeführt und herausgeg. von E. Köhne. 21. Jahrgang. 1893. 1. Abth. 1. Heft. Berlin, Gebr. Borntträger. gr. 8. 240 S.

Knuth, P., Flora der nordfriesischen Inseln. gr. 8. Kiel, Lipsius & Tischer. 163 S.

Kunstmann, H., Ueber das Verhältniss zwischen Pilzernte und verbrauchter Nahrung. 8. 46 S. Leipziger Inauguraldissert. Leipzig, Oswald Schmidt.

Lakowitz, C., Beiträge zur Kenntniss d. Tertiärflora des Ober-Elsass. Die Oligocänflora d. Umgegend v. Mülhausen i. E. Lex.-8. 13 u. 169 S. m. 9 Lichtdrtaf. u. 9 Bl. Erklärgn. (Abhandl. zur geolog. Specialkarte v. Elsass-Lothringen. 5. Bd. 3. Heft. Strassburg, Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

Lippmann, Ed. O. v., Die Chemie der Zuckerarten. Zweite völlig umgearbeitete Auflage der vom Vereine für die Rübenzucker-Industrie des deutschen Reiches mit dem ersten Preise gekrönten Schrift: Die Zuckerarten und ihre Derivate. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. gr. 8. 1174 S.

Maerker, Jul., Klimatologische Betrachtungen über die heisse Zone. Progr. d. Gymnasiums Konstanz. 1894. 4. 25 S.

Mertens, R., Unterweisungen im Obstbau, besond. auch im Kronenschnitt. Mit 134 vom Verf. gezeichn. Abb. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. gr. 8. 11 u. 174 S.

Möller, A., Protobasidiomyceten. Untersuchungen aus Brasilien. gr. 8. 14 u. 179 S. m. 6 Taf. (Botan. Mittheilungen aus den Tropen, herausgeg. von A. F. W. Schimper. 8. Heft.) Jena, Gustav Fischer.

Noack, Fr., Ueber Vergrünung der Knospenschuppen v. Rothbuchen. (Sep.-Abdr. a. d. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten. 5. Bd. 3. Heft.)

Ravizza, F., Le malattie e i nemici delle viti: mezzi pratici per prevenirle e combatterle; descrizione e costumi degli insetti nocivi alle viti, danni e mezzi di distrugerli; malattie crittogamiche delle viti, caratteri e metodi di cura, alterazioni organiche delle viti ed accidenti meteorici. Asti, scuola tip. Michelerio. 1895. 16. 244 fig. con tav.

Schlitzberger, S., Die Culturgewächse der Heimath mit ihren Freunden und Feinden, in Wort und Bild dargestellt. IV. Serie: Hülsenpflanzen. 2 Tafeln. (Der ganzen Sammlung 7. u. 8 Taf.) à 51×77,5 cm. Farbendruck. Mit Text gr. 8. 22 S. (1. Die Erbse, Pisum sativum L., und die Linse, Ervum Lens L. — 2. Die Stangenbohne, Phaseolus vulgaris L., und die Kruppbohne, Ph. nana L. Kassel, Theodor Fischer.

Schroeder, v., Ueber die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, eine Beleuchtung der Borggreve'schen Theorien und Anschauungen über Rauchschäden. Vortrag. Freiberg, Craz & Gerlach. gr. 8. 35 S.

Wehmer, C., Beiträge z. Kenntniss einheimischer Pilze. Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der Physiologie, Biologie und Morphologie niederer Organismen. II. Inhalt: 1. Untersuchungen über die Fäulniss der Früchte. 2. Die physiologische Ungleichwerthigkeit der Fumar- und Maleinsäure, sowie die antiseptische Wirkung der letzteren. 3. Die Nährflüssigkeit von Natriumsalzen für Pilze. 4. Die in u. auf Lösungen freier organischer Säuren mit Vorliebe auftretenden Pilzformen. 5. Zur Frage nach der Bedeutung von Eisenverbindungen für Pilze. 6. Ueber das Vorkommen des Champignons auf den deutschen Nordseeinseln nebst einigen Bemerkungen über die Pilzflora derselben. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 8 und 184 S.

Williamson, W., The Horticultural Handbook and Exhibitor's Guide. Revised by Malcolm Dunn. New ed. enlarged. London, Blackwood & S. 8vo. 268 p.

Wortmann, J., Untersuchungen über den Einfluss des Lüftens, sowie der dauernden Gährthätigkeit auf den Charakter der Hefen. (Weinbau und Weinhandel. Organ des deutschen Weinbauvereins. 1895.)

Anzeige.

Zu kaufen gesucht:

1 Flora. Allgem. bot. Zeitung, Band 1—59, oder einzelne Bände.

Angebote an:

K. F. Koehler, Buchhdlg., Leipzig,
Täubchenweg 21.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 19.** 1. October 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Besprechungen: R. Aderhold, Untersuchungen über reine Hefen. — E. Pfitzer, Beiträge zur Systematik der Orchideen. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Schluss.) — M. Möbius, Ueber einige an Wasserpflanzen beobachtete Reizerscheinungen. — Th. W. Engelmann, Die Erscheinungsweise der Sauerstoffausscheidung chromophyllhaltiger Zellen im Licht bei Anwendung der Bacterienmethode. — H. Will, Vergleichende Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefe. — **Inhaltsangaben. — Neue Litteratur. — Personalnachrichten. — Anzeige.**

Aderhold, Rudolf, Untersuchungen über reine Hefen. III. Theil: Die Morphologie der deutschen *S. ellipsoideus*-Rassen.

(Landwirthsch. Jahrbücher. 1894. S. 587—620.)

Die Untersuchungen von Marx haben uns über die Morphologie der französischen Weinhefen manche Aufklärung gebracht; hingegen sind die auf deutschem Boden wachsenden Arten in dieser Hinsicht bisher noch nicht studirt worden. Dies geschieht nun in der im Folgenden zu besprechenden Abhandlung, welche jene Rassen von *S. ellipsoideus* zum Gegenstand hat, welche in einer vorhergehenden Abhandlung von Jul. Wortmann vom Standpunkte der Physiologie aus bearbeitet worden sind.

Zieht man den jungen Wein, der eben ausgegoren hat, vorsichtig ab, so verbleibt auf dem Boden des Fasses eine schmutzig-gelbe oder rothe Masse zurück, welche der Praktiker »Trub« nennt und die der Hauptmenge nach aus Hefe, dann aus Weinstein etc. besteht. Aus solchen Trubs hat der Verf. diejenigen Rassen herausgezüchtet, deren Morphologie er in seiner Abhandlung uns darlegt.

Verweilen wir, bevor wir zu diesem Hauptthema übergehen, einen Augenblick bei der Betrachtung der Zusammensetzung des Ausgangsmaterials. In den deutschen Trubs, und zwar sowohl von rothen als auch von weissen Weinen stammend, zeigten die meisten Hefenzellen runde oder ellipsoidische Form und waren ohne gegenseitigen Zusammenhang. Daneben fanden sich — in manchen Fällen häufig, in anderen hingegen ganz fehlend — beiderseitig zugespitzte, dem Typus *S. apiculatus* angehörige Individuen. Zahlreicher als diese letzteren waren Zellen von der Gestalt der Kahmhefe. — Zum Vergleiche wurden auch Trubs von Weinen aus Frankreich, Italien und der Krim untersucht. In diesen überwogen die langgestreckten Zellen weit mehr. Insbesondere in Bordeaux-Weinen kam ihre Zahl derjenigen der runden Formen gleich, welches Verhältniss bei keinem einzigen der untersuchten deutschen Weine auch nur annähernd erreicht worden ist.

Wenden wir uns nun den Formen zu, welche junge gärende Zellen der 28 untersuchten deutschen Rassen unter dem Mikroskop aufweisen. Bei weitem der Mehrzahl kam eine runde oder breit-elliptische oder breit-ovale Gestalt zu. Nur »Würzburger Stein« und »Steinberg« zeigten vorherrschend gestrecktere Formen.

Ist in einer Hefencultur die Hauptgärung vorbei, so entsteht auf der Oberfläche der vor Erschütterung bewahrten Flüssigkeit allmählich eine Haut, welche aus Hefezellen aufgebaut ist, die, wie uns Hansen zuerst gezeigt hat, andere Formen aufweisen als diejenigen der Bodensatz-Hefe sind; sie haben grössere Länge und sind zu Verbänden vereint, die man als Mycel erklären kann. Der Verfasser hat nun seine Weinhefen auch daraufhin geprüft und zwei einander gegenüberstehende Typen festgehalten, zwischen denen es jedoch an Uebergangsstufen nicht fehlte. Die Zellen der Häute der einen Gruppe (z. B. Hefe aus Pisport) zeigten nur runde oder elliptische Gestalt, hingegen wiesen die der anderen Gruppe (z. B. Hefe aus Walporzheim) überwiegend langgestreckte Formen auf. In einem Falle — er betraf die Hefe Johannisberg — hatte der Verfasser auch Gelegenheit, innerhalb der mycelähnlichen Hautzellen Querwandbildung auftreten zu sehen. Wie bekannt, tritt diese Erscheinung auch bei manchen Bierhefen-Rassen nicht selten ein, worauf Paul Lindner zuerst aufmerksam gemacht hat.

Nach Hansen's Forschungsergebnissen ist eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale für die einzelnen Rassen der Saccharomyceten in der Zeitdauer gelegen, binnen welcher die Bildung der Ascosporen sich einstellt. Der Verfasser hat seine deutschen Weinhefen auch daraufhin untersucht und ist dabei zu dem Ergebniss gelangt, dass bei einer Anzahl derselben die bezeichneten Dauerzellen bei 15° C. früher zu Stande kommen als wie bei 25° C. — Wie der zuvor genannte dänische Physiologe nachgewiesen hat, kann der Eintritt dieser Erscheinung durch die Art der Heranzüchtung der für die Sporencultur zu verwendenden Zellen beschleunigt oder aber verzögert werden. Diese Thatsache hat der Verfasser auch hinsichtlich seiner Weinhefen bestätigen können. So z. B. bei der aus Walporzheim: In natürlichem Geisenheimer Moste herangezüchtet, zeigten deren Zellen, bei 25° C. gehalten, nach 48 Stunden die ersten Sporenanlagen; hingegen in stickstoffarmem sicilianischen Moste herangewachsen, liessen sie 80 Std. lang darauf warten.

Auch der Einfluss der Dauer der Anzüchtung wurde von dem Verf. in Betracht gezogen. Hefe Müllheim z. B. lieferte bei 25—27° C. Sporen binnen 2—3 Tagen, vorausgesetzt, dass die Anzüchtung 24 Stunden gewährt hatte; sie liess hingegen diese Organe auch nach Ablauf von 6 Tagen noch nicht finden, wenn die Vorbehandlung 36 Stunden lang angedauert hatte und dadurch die Zellen längere Zeit dem Einflusse eines höheren Alkoholgehaltes ausgesetzt waren. — Die verschiedenen Rassen erwiesen sich in dieser Hinsicht verschieden empfindlich. So hat z. B. bei Ungsteiner Hefe eine Verlängerung der Dauer der Anzüchtung eine Verminderung der Sporenbildungskraft nicht im Gefolge gehabt.

Die Riesenculturen dieser Rassen auf Mostgelatine liessen ebenfalls manche Unterschiede erkennen, welche im Original durch Abbildungen veranschaulicht sind. Sie wiesen viele Zellen, und zwar nicht bloss an der Oberfläche, mit Sporenbildung auf. In den tiefsten Schichten der Colonien fanden sich vielfach wurstförmige Zellen, wie sie für die auf Nährflüssigkeiten entstehenden Häute typisch sind.

Franz Lafar.

Pfitzer, E., Beiträge zur Systematik der Orchideen.

(Sep.-Abdr. aus Engler's botan. Jahrbüchern, 19. Bd. 1. Heft. 1894. 8. 42 S.)

Verf. unterwirft Kuntze's Revisio generum einer tadelnden Kritik. Er erklärt im I. Abschnitt von vorn herein, dass ihm eine übermässige Betonung des Prioritätsprincips bei Autorcitaten nicht gerechtfertigt erscheint. — Besonders eingehend beschäftigt sich Verf. mit einer »Ehrenrettung« Aubert's du Petit Thouars gegenüber Lindley durch Kuntze. Durch wörtliche Wiedergabe eines grösseren Abschnittes aus Thouars' Publikation vom Jahre 1809, die eine litterarische Seltenheit geworden ist, gelingt es dem Verf. leicht, die Unhaltbarkeit der Kuntze'schen Aufstellungen nachzuweisen. Es handelt sich dabei um eine etwas willkürliche Namengebung von Seite Thouars bezüglich einer Anzahl Pflanzen, die dieser auf südostafrikanischen Inseln gesammelt und alsdann beschrieben hat, eine Namengebung, die Th. theilweise selbst abänderte und welche auch von Richard[1]) in sinngemässer Weise eine Richtigstellung erfuhr. — Eingehend kritisirt Verf. an 11 Thouars'schen Gattungsnamen die »Rettung« Th.'s durch Kuntze.

Es folgt in kurzer Behandlung die Beurtheilung von Fällen mit ähnlicher Sachlage, wobei Verf. auf Consequenzen hinweist, die sich ergeben, wenn die geschichtliche Entwickelung der Wissenschaft ausser acht gelassen und lediglich nach der Priorität des Namens gegangen wird. Mit Humor wendet sich Verf. gegen die von Kuntze aufgestellte Gattungsbezeichnung »Sirhookera« und construirt beispielsweise den schönen Namen »Amtsgerichtsrathschulzia«.

Im II. Theil »Sachliches« rechtfertigt Verf. Kuntze gegenüber die Benutzung der Blattknospenlage als Merkmal der Gattungen.

Bezüglich eines Einwandes von R. Wettstein, dahingehend, dass in der Mehrzahl der Fälle das Vorkommen bigenerischer Bastarde die Zusammengehörigkeit der betreffenden Gattungen andeuten dürfte, und dass überhaupt dem Vorkommen solcher bei systematischen Gruppirungen ein grösseres Gewicht beigelegt werden sollte, kann Verf. nicht zugeben, dass eine solche Bastardbildung, unbeschadet der darin liegenden Andeutung naher Verwandtschaft, als Argument für die Vereinigung von Gattungen angewendet werde, da man sonst zu »chaotischen Gattungen« gelangen würde.

Auch Rolfe[2]) hat sich bestimmt dagegen ausgesprochen, dass die Möglichkeit der fruchtbaren Kreuzung zwischen Arten zweier Gattungen die Vereinigung der letzteren bedinge.

Verf. begründet gelegentlich seiner Bemerkungen über einzelne Orchideengruppen eingehend die

---

[1]) Monogr. des Orchid. des Iles de France et de Bourbon. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris. IV. Paris, 1828. p. 13.

[2]) On Bigeneric Orchid Hybrids. Journ. Linn. Soc. Bot. XXIV. p. 167.

Schreibweise *Cypripedilum* statt des früheren *Cypripedium*. Aus seinen Darlegungen geht unzweifelhaft hervor, dass der neuere Name der einzig richtige ist, und dass hinsichtlich des alten ein grober Sprachfehler Linné's vorliegt. Weiterhin wahrt Verf. seinen Standpunkt bezüglich der Trennung der Gattungen *Cypripedilum* L. und *Paphiopedilum* Pfitz. gegenüber den Einwendungen Rolfe's. U. a. wird auf dessen Irrthum aufmerksam gemacht, dass die echten *Cypripedilum*-Arten laubabwerfend seien — ihre Laubblätter erfrieren im Winter, aber sie fallen nicht ab. Auch weist Verf. darauf hin, dass zwischen beiden von ihm getrennten Gattungen thatsächliche Unterschiede im Blüthenbau insofern bestehen, als bei *Paphiopedilum* die Blüthenhülle sammt der Säule vom Fruchtknoten abfällt, während bei *C.* beides welkend auf der Frucht sich erhält. Es wird daran erinnert, dass Magnus schon vor geraumer Zeit nachwies, dass der Fruchtknoten von verschiedenen *Paphiopedilum*-Arten nur in der Mitte eine einzige Höhlung hat, während er oben und unten dreifächerig ist. — Gegenüber der Behauptung Rolfe's, *Paphiopedilum* sei eine entschieden künstliche Gruppe, stützt sich Verf. auf die Ansicht hervorragender Orchideenkenner, wie Lindley, Blume u. a. Lindley hat schon das Bedürfniss empfunden, die duplicativen indischen *Paphiopedilum*-Arten von den echten Cypripedilen generisch zu trennen, aber es gelang ihm nicht, ein trennendes Merkmal zu finden.

Auch das Experiment hat zu Gunsten der Vereinigung der asiatischen und amerikanischen duplicativen Formen mit abfälligem Perigon entschieden, insofern es gelang, zwischen ihnen Bastarde zu erhalten. Die echten Cypripedilen bewohnen nur die gemässigte Zone der nördlichen Halbkugel, mit den südlichsten Vertretern in Mexico, Japan und Nepal; *Selenipedilum* ist beschränkt auf das äquatoriale Amerika, während die Arten von *Paphiopedilum* über das tropische und subtropische Asien, die Philippinen, Neu-Guinea und das westliche und südliche Südamerika ihre Verbreiung haben.

Den Schluss bildet eine Uebersicht der dem Verf. bisher bekannt gewordenen Arten, in derselben Abgrenzung, wie sie von Reichenbach vorgezeichnet ist, da Verf. nicht überall selbst genügendes Material zur Untersuchung hatte. Diese Zusammenstellung umfasst 3 Arten von *Selenipedilum* Rchb., 23 Arten von *Cypripedilum* L., 61 Arten von *Paphiopedilum* Pfitzer.

Ernst Düll.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXIX. Paris 1894. II. semestre.

(Schluss.)

p. 957. Sur l'émission d'un liquide sucré par les parties vertes de l'Oranger. Note de M. le Dr. M. Büsgen.

Anlässlich der den gleichen Titel führenden Publication von Guinier im Bd. CXVI der Comptes rendus verweist Verf. auf seine Schrift: »Der Honigthau« und bemerkt, dass auf Orangen, *Camelia* und ähnlichen Pflanzen parasitische, kleine Coccidien auf den Blättern leben, die zuckerhaltige Flüssigkeit absondern.

p. 963. Action des hautes pressions sur quelques bactéries. Note de M. H. Roger.

Frühere Autoren haben gefunden, dass durch unter Druck stehende Gase (O oder CO_2) Bacterien in der Virulenz abgeschwächt oder getödtet werden. Verf. hat die Flüssigkeit, in der die Bacterien sich befanden, durch einen Druck von 200—250 kg per Quadratcentimeter comprimirt und gefunden, dass die benutzten Bacterien (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus coli*, *Streptococcus erysip.*, *B. anthracis* sporogen und asporogen) weder an Virulenz noch an Vegetationskraft etwas einbüssten. Er hat dann weiter Culturen 6 Minuten lang einem Druck von 1000 kg oder 12 Minuten einem solchen von 3000 kg ausgesetzt, wobei aber im letzteren Falle 10 von den 12 Minuten zur Erreichung des Druckes nothwendig waren, während die Aufhebung des Druckes sich in 5—10 Secunden vollzog. *Staphylococcus aureus* und *Bacillus coli* wurden durch diese Behandlung nicht gestört, ersterer behielt die Farbstoffbildungsfähigkeit. Der *Streptococcus* hat 1000 kg Druck ausgehalten, bei 3000 kg starb $^1/_3$ der Individuen ab und die überlebenden entwickelten sich langsamer und hatten an Virulenz eingebüsst. Sporogener *B. anthracis* wird durch 3000 kg Druck in der Vegetationskraft nicht, wohl aber in der Virulenz etwas geschädigt. Asporogene Milzbrandbacterien werden durch 1000 kg Druck nicht, wohl aber durch solchen von 2000 kg zum grossen Theil getödtet und in der Virulenz geschwächt.

Der Temperaturerhöhung können diese Wirkungen eines Druckes von 3000 kg wohl nicht zugeschrieben werden, weil dieselbe nur 5,3° höchstens nach der Rechnung betragen soll; es käme also nur die Druckvergrösserung in Betracht.

p. 1012. Sur la pectase et sur la fermentation pectique. Note de MM. G. Bertrand et A. Mallèvre.

Die Pectase ist ein Ferment, welches Pectinlösungen zum Coaguliren bringt. Die Verf. finden bei erneutem Studium dieses schon von Fremy

untersuchten Vorganges, dass das gelatinöse Coagulum, welches man bei Zusatz von Carottensaft zu Pectinlösung erhält, keine Pectinsäure, sondern Calciumpectat ist. Dementsprechend ist Gegenwart von Kalk nothwendig zum Coaguliren der Pectinlösungen durch Pectase, wie man sich überzeugen kann, wenn man mit Oxalsäure kalkfrei gemachten Carottensaft und durch Erschöpfen mit salzsäurehaltigem, 50° Alkohol kalkfrei gemachtes Pectin verwendet. Wie die Kalksalze wirken auch die des Baryums und Strontiums.

p. 1023. Sur les calcaires à lithothamnium de la vallée du Chellif (in Algier). Note de M. Repelin.

p. 1025. Influence de la sécheresse de l'année 1893 sur la végétation forestière en Lorraine. Note de M. Henry.

An mehr als sechzigjährigen *Quercus*, *Fagus* und *Carpinus*, die in durchlässigem und undurchlässigem Boden wuchsen, stellt Verf. fest, dass durch die Trockenheit des Jahres 1893 nur ein Dickenzuwachs von 30—70% desjenigen normaler Jahre zu Stande kam. Hierbei spielt die mehr oder minder tiefe Bewurzelung eine Rolle, viel weniger die Durchlässigkeit des Bodens. Die Eiche wurde als Typus eines tiefwurzelnden, die Buche als der eines flachwurzelnden Baumes gewählt, *Carpinus* steht in der Mitte.

p. 1176. Importance de l'hybridation pour la reconstitution des vignobles. Note de M. A. Millardet.

Verf. erinnert daran, dass die ausgezeichneten, gegen die Reblaus widerstandsfähigen amerikanischen *Vitis riparia* und *rupestris* in kalkreichen Böden nicht als Unterlagen zu verwenden sind, weil sie chlorotisch werden, und dass die von Viala aufgefundene, auf Kalk wachsende und gegen Reblaus widerstandsfähige *V. Berlandieri* das Edelreis kaum annimmt. Verf. hat deshalb seit 1874 darauf hingewiesen, man solle widerstandsfähige amerikanische Reben mit den europäischen kreuzen. Während Millardet und sein Mitarbeiter Grasset und Andere nicht dazu gelangten, eine widerstandsfähige und fruchtbare Hybride zu erzielen, konnten sie ein Kreuzungsproduct aus *V. Berlandieri* und *rupestris* oder *riparia* erhalten, welches reblausfest war und fast ebenso gut auf Kalk wuchs, wie *Berlandieri*. Andererseits ergab überraschender Weise die Kreuzung von *riparia* und *rupestris* auf Kalk wachsende Formen, die in nicht zu stark zur Chlorose neigenden Böden gute Resultate geben. Andererseits nehmen die sonst schwierig zu veredelnden *V. cinerea*, *cordifolia*, *Berlandieri*, *monticola*, *aestivalis* nach Kreuzung mit *riparia* oder *rupestris* die Veredlung gut an und gaben in thonigen, schwer durchlassenden Böden weit bessere Resultate wie *rupestris* und *riparia*. Die Kreuzungen mit europäischen Reben nehmen die Veredlungen weit besser an, sind oft ebenso widerstandsfähig wie die amerikanischen Eltern und sind viel weniger zu Chlorose geneigt, welche letztere Eigenschaft sie von der *V. vinifera* geerbt haben. Nur in den sehr stark kreide- oder mergelhaltigen Böden werden sie chlorotisch. Eine Hybride aus Chasselas und *Berlandieri* wächst aber selbst in Böden, die 23—65% Kreide enthalten, gut und ist reblausfest.

p. 1218. Nouveau réactif permettant de démontrer la présence de l'eau oxygénée dans les plantes vertes. Note de M. A. Bach.

Früher hat Verf. gezeigt (Compt. rend. t. CXIX, p. 286), dass keines der bekannten Reagentien benutzt werden kann, um H_2O_2 in Pflanzen nachzuweisen. Er benutzt jetzt die Eigenschaft der acide perchromique, bei Gegenwart freier Säure aus Anilin violetten Farbstoff zu bilden, in folgender Weise: 5 cc einer 0,03 g saures chromsaures Kali enthaltenden Lösung und 5 Tropfen Anilin per Liter werden mit 5 cc der auf Wasserstoffsuperoxyd zu prüfenden Lösung und 1 Tropfen fünfprocentiger Oxalsäure versetzt. Bei Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd tritt rothviolette Färbung ein, wie bei Verwendung eines Vergleichsgemisches aus 5 cc des Reagens und 5 cc Wasser mit 1 Tropfen der Oxalsäurelösung noch leichter zu erkennen ist. 25 g Blätter wurden dann mit 75 cc Wasser übergossen, welches mit 0,1% Oxalsäure angesäuert war, und die Flüssigkeit zeitweilig auf H_2O_2 untersucht. Von 25 untersuchten Pflanzen gaben 18 ein positives Resultat, unter anderen *Daucus Carota*, *Hedera helix*, *Mercurialis annua*, *Urtica*, *Vicia Faba* etc.; ein negatives gaben *Medicago sativa*, *Avena sativa* u. a.

p. 1233. Sur les rapports biologiques du *Cladochytrium viticolum* A. Prunet avec la vigne. Note de M. A. Prunet.

Verf. beschreibt, wie das *Cladochytrium* während der Ruheperiode der Rebe encystirt auch ruht. Im Frühjahr geben die Cysten dann Zoosporen, die keimen und bald die jungen und alten lebenden Rebentheile mit Mycelfäden und vielen intracellularen Zoosporangien reichlich durchsetzen. Mit vorschreitender Jahreszeit werden Mycel und Zoosporangien seltener und die Cysten erscheinen. Da also das *Cladochytrium* von innen und nicht wie andere Parasiten von aussen kommt, so ist nach Verf. erklärlich, warum äusserliche Mittel wie Schwefel und Kupfer bei der in Rede stehenden Krankheit weniger wirken und hier auch äussere Bedingungen des Bodens und der Luft weniger in Betracht kommen.

Cladochytrium viticolum ist ein echter Parasit, in

den todten Rebentheilen entwickelt er sich nicht und verlässt absterbende bald, so dass man nur Cysten in todten Theilen findet. Deshalb konnte es wohl auch noch nicht auf künstlichen Substraten gezogen werden. Einen Infectionsversuch hat Verf., da ihm sicher gesunde Stöcke nicht zur Verfügung standen, in der Weise ausgeführt, dass er das *Cladochytrium* von an sogenannter Anthracnose ponctuée stark erkrankten Stöcken auf solche übertrug, die äusserlich nicht krank waren, aber einige Zoosporangien enthielten. 7 von den 11 inficirten Stöcken zeigten dann brunissure, eine Krankheit, die sonst auf dem ganzen Felde nicht zu finden war. Die mit Erfolg inficirten Triebe enthielten viele Zoosporangien.

Die Chytridiose zeigt die unter den parasitären Krankheiten seltene Erscheinung, dass der Parasit den Wirth ganz durchsetzt und in denselben Geweben und Zellen mehrere Jahre hinter einander wächst, ohne dass diese ihre Form verändern.

Alle Schwächezustände der Rebe werden durch *Cladochytrium* gefährlicher und ist denselben, wie sie z. B. beim Pfropfen vorkommen können, möglichst vorzubeugen oder durch Schnitt und kräftige Düngung ihre Beseitigung anzustreben.

Verf. empfiehlt das Eisenvitriol, welches gegen manche Formen der Chytridiose wie die Chlorose von Vortheil gewesen ist, gegen alle Arten der Chytridiose anzuwenden und es an den Fuss der Stöcke zu bringen, im Herbst damit zu bestreichen und schwache Lösungen davon mehrere Male während der Vegetation auf die Blätter zu spritzen.

p. 1236. Sur une carte botanique détaillée de la France. Note de M. Ch. Flahault.

Verf. bespricht die pflanzengeographische Karte von Frankreich, die er herauszugeben angefangen hat.

p. 1239. Sur un mode de déhiscence curieux du pollen de *Dolerophyllum*, genre fossile du terrain houiller supérieur. Note de M. B. Renault.

Die männlichen Fructificationen von *Dolerophyllum* enthalten Gebilde, die Verf. als Praepollinien bezeichnen will, weil sie von gewöhnlichen Pollenkörnern abweichen. Sie haben auf der Exine zwei in einem Winkel von 70° zusammenlaufende Furchen und die Exine ist längs dieser Furchen viel dünner. Verf. glaubt, dass die Exine von *Dolerophyllum* diesen Linien entsprechend aufriss und so eine klaffende Oeffnung entstand, durch welche die ganze Intine und nicht nur ein zum Pollenschlauch umgebildeter Theil derselben herausschlüpfen konnte. Er findet dies dadurch bestätigt, dass er in der Pollenkammer von *Aetheotesta* Gebilde fand, die genau wie die Intinen von *Dolerophyllum* aussahen.

Alfred Koch.

Möbius, M., Ueber einige an Wasserpflanzen beobachtete Reizerscheinungen.

(Sep.-Abdr. aus Biolog. Centralbl. Bd. XV. Nr. 1 u. 2. 1. Jan. 1895.)

Die Physiologie des Wachsthums und der Bewegungserscheinungen an Phanerogamen, die im Wasser untergetaucht wachsen, ist bisher noch wenig untersucht worden. Verf. wurde durch gelegentliche Beobachtungen an *Ceratophyllum demersum* zu einigen in dieser Richtung angestellten Experimenten angeregt. Die meisten derselben wurden an der genannten Pflanze, einige auch an *Myriophyllum spicatum*, *M. proserpinacoides*, *Ranunculus divaricatus*, *Najas major*, *Calomba spec.*, *Elodea canadensis* und *Hippuris vulgaris* ausgeführt. Hingewiesen wird auf die Arbeiten von Frank[1]) über *Callitriche autumnalis* und von Dutrochet[2]) über Charen.

Die eigenen Untersuchungen bezogen sich auf die Wirkungen der Dunkelheit auf *Ceratophyllum* und andere Wasserpflanzen, sowie auf den Einfluss des Lichtes auf die Wurzelbildung bei *Elodea*. Die sämmtlichen an den untersuchten Wasserpflanzen beobachteten Erscheinungen können zu den Reizwirkungen von Licht und Dunkelheit gerechnet werden. Aber nur theilweise stimmen sie überein mit den an anderen Pflanzen wahrgenommenen; zum Theil sind sie ganz eigenthümlicher Natur. An Seitenzweigen und Blättern von *Ceratophyllum* zeigten sich schwach positiv heliotropische Krümmungen. In der Dunkelheit erfolgte Streckung der Internodien von *Ceratophyllum*, *Myriophyllum* und *Elodea*.

Es besteht jedoch zwischen dieser dem Etiolement anzureihenden nachträglichen Streckung der ausgebildeten Stengeltheile und dem abnormen Längenwachsthum der austreibenden Glieder bei den etiolirten Landpflanzen ein wesentlicher Unterschied. Während die Verlängerung der etiolirten Glieder bei den festwurzelnden Pflanzen zu dem Zwecke erworben wurde, damit sie möglichst schnell mit der Spitze an das Licht gelangen, kann Verf. in der Streckung der frei flottirenden *Ceratophyllum*-Sprosse eine solche Zweckmässigkeit nicht erkennen. Ferner wurde eine günstige Einwirkung des Lichtes auf Anlage und Wachsthum der Wurzeln bei *Elodea* beobachtet. Dies ist als eine Ausnahme anzusehen; die Erscheinung würde aber doch zu denen gehören, welche bereits Sachs in seiner Abhandlung über den Einfluss des Lichtes

---

[1]) Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. I. S. 82.

[2]) Sachs, Ges. Abh. I, 183; II, 223; Comptes rendus. Paris 1837.

auf Neubildung und Entfaltung der Pflanzenorgane zusammengestellt hat. Erscheinungen, welche zur Dunkelstellung der *Ceratophyllum*-Sprosse führen, lassen sich nicht in eine der Gruppen bringen, in welche die Richtungsbewegungen der Pflanzen gewöhnlich eingetheilt werden. Sie schliessen sich theilweise den nyctitropischen an. — Verf. will die Fortsetzung seiner Untersuchungen an Wasserpflanzen auf eine spätere Zeit verschieben und behält sich den Gegenstand vor. Er kann sich in einer allgemeiner gehaltenen Schlussbemerkung nicht der Anschauung Pfeffer's[1]) anschliessen, die den Reizbegriff als besonderen Fall der Auslösung auf rein mechanischen Boden gestellt hat, und die es für zulässig hält, die rein mechanische Auslösung den Reizvorgängen zuzuzählen. Verf. glaubt vielmehr die von ihm beobachteten Erscheinungen an Wasserpflanzen als Aeusserungen der Lebensthätigkeit eines Protoplasmas auffassen zu müssen, welches eine wirkliche Empfindung für den Reiz besitzt. Für rein mechanische Auslösungen hält Verf. die Bewegungserscheinungen der Blüthen, Früchte und Sporenbehälter. Verf. gelangt schliesslich zu folgender Erklärung des Reizbegriffes: Reiz ist diejenige Einwirkung eines äusseren Agens auf das lebendige Protoplasma, durch welche in diesem nur eine Empfindung hervorgerufen wird; Reizwirkung ist die infolge der Empfindung von dem Plasma bewirkte Bewegung, die immer eine Bewegung kleinster Theilchen ist, sich aber auch als sichtbare Massenbewegung äussern kann.

Ernst Düll.

Engelmann, Th. W., Die Erscheinungsweise der Sauerstoffausscheidung chromophyllhaltiger Zellen im Licht bei Anwendung der Bacterienmethode.

(Pflüger's Archiv. Bd. 57. 1894. S. 375.)

Es ist gewiss manchem Leser dieser Zeitung erwünscht zu erfahren, dass der Verf. hier als Ergänzung seiner bekannten früheren Publikationen eine Reihe ausgezeichnet schöner farbiger Abbildungen zur Erläuterung seiner bekannten Bacterienmethode giebt, die, wie er sich ausdrückt, in denkbar einfachster Form, im kleinsten Raum, in der Kürze eines Augenblicks, ein Bild des grossartigen causalen Zusammenhanges zwischen Sonnenlicht, Thier- und Pflanzenleben giebt. »Die Absorption des Lichtes durch die Pflanzenzelle, die Verwandlung der absorbirten strahlenden Energie der Sonne in chemisches Arbeitsvermögen, von dem ein Theil

[1]) Die Reizbarkeit der Pflanzen. Leipzig 1893.

in dem von der Pflanze ausgeathmeten Sauerstoff zu Tage tritt, dieser Sauerstoff als Quelle und Bedingung der lebendigen animalen Bewegung und des unterscheidenden Empfindungsvermögens von Organismen, die durch ihre ausgeathmete Kohlensäure der Pflanzenzelle wiederum Nahrung zuführen, dieser grosse kosmisch-biologische Process wird hier mit einem Schlage dem Auge vorgeführt. Methodische Aenderungen des Grundversuches der Bacterienmethode gestatten den ursächlichen Zusammenhang dieser Vorgänge in einer Reihe der verborgensten, keiner anderen Methode zugänglichen Besonderheiten zu verfolgen und unmittelbar auf das herrlichste anschaulich zu machen.«

Die Abbildungen, denen ausführliche Erklärungen beigegeben sind, zeigen zunächst Folgendes:

1. Grüne Pflanzenzellen können im Licht Sauerstoff entwickeln.

2. Die Grösse dieser Sauerstoffentwickelung nimmt innerhalb weiter Grenzen mit der Stärke der Beleuchtung zu.

3. Die Sauerstoffentwickelung beginnt sofort mit Einwirkung des Lichtes und hört bei Verdunkelung augenblicklich auf.

4. Die benutzten Bacterien brauchen zu ihren Ortsbewegungen in jedem Augenblick freien Sauerstoff.

5. Die Geschwindigkeit ihrer Bewegungen wächst innerhalb weiter Grenzen mit der Grösse der herrschenden Sauerstoffspannung.

6. Sinkt die Sauerstoffspannung unter einen bestimmten Werth, so hören die Bewegungen vollständig auf, um bei Wiedererwachen des Sauerstoffdruckes, auch wenn dies erst nach vielen Minuten erfolgt, wieder zu erwachen.

7. Die Richtung der Ortsbewegungen der Bacterien wird durch die Vertheilung der Sauerstoffspannungen im Tropfen beeinflusst.

Bei Benutzung von Bacterienformen wie *Vibrio lineola*, *Spirillum tenue*, die auf sehr niedrige Sauerstoffspannung abgestimmt sind, entstehen etwas andere Bilder, weil diese Bacterien sich da ansammeln, wo die Sauerstoffspannung für sie ein Optimum ist und dieses Optimum für diese Formen einem sehr niedrigen Sauerstoffdruck entspricht. Sie häufen sich deshalb nur bei schwacher Beleuchtung unmittelbar um die grüne Zelle an, bei stärkerem Lichte weichen sie vor der zu hohen Sauerstoffspannung zurück und bilden dann eine oft äusserst scharf begrenzte schmale, der Zelloberfläche parallele Zone, deren Abstand von der Zelle durch Aenderung der Beleuchtungsstärke innerhalb weiter Grenzen schnell und genau abgestuft werden kann.

Alfred Koch.

Will, H., Vergleichende Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefe.

(Mittheilungen der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München. Sep.-Abdr. aus der Zeitschrift für das gesammte Brauwesen. XVIII. 1895. Mit 3 Tafeln.)

Der Verfasser hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, vier der in der wissenschaftlichen Station für Brauerei zu München in Reincultur vorhandenen Unterhefen einer eingehenden morphologischen und entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung zu unterziehen, und hat damit einen werthvollen Beitrag zur Frage nach der Constanz und dem systematischen Werth der verschiedenen Heferassen geliefert, ausserdem aber auch principiell und allgemein bedeutungsvolle Resultate erzielt.

Als Gesammtresultat ist hervorzuheben, dass die vier untersuchten Hefen sich nach dem Aussehen der Bodensatzhefe, nach der Gestalt der Colonien auf festem Nährboden (Würzegelatine), besonders nach den Temperaturgrenzen der Sporenbildung und nach der Neigung zur Kahmhautbildung gut unterscheiden lassen. Der verschiedene Grad der Neigung zur Kahmhautbildung geht bei den untersuchten 4 Arten parallel dem sog. Vergährungsgrad, insofern die höchstvergährende Form die geringste Neigung zur Kahmhautbildung zeigt und umgekehrt. Möglicherweise besteht zwischen beiden Eigenschaften ein bestimmter Zusammenhang. Die Kahmhautbildung geht aus von den auf der Flüssigkeitsoberfläche (Würze) vorhandenen Hefezellen, die durch Krausenausscheidungen hier passiv zurückgehalten oder längs des Flüssigkeitsrandes abgesetzt sind; diese resp. ihre ersten Tochterzellen, die der Bodensatzhefe noch gleichen, lassen durch Sprossung kleine ovale Zellen von 6—7 μ Durchmesser aus sich hervorgehen, die echten Hautzellen. Die Elemente der Kahmhaut gehen früher oder später unter starker Verdickung der Membran und Speicherung von Reservestoffen in eine Dauerform über, und diese Dauerzellen entwickeln früher oder später echte Mycelien, durch Querwände gegliedert, deren einzelne Zellen sehr gestreckt sind (bis 150 μ). Auch bezüglich der grösseren oder geringeren Leichtigkeit, mit der die Dauerform der Kahmhautzellen eintritt, bestehen Unterschiede zwischen den untersuchten Hefen. Behrens.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abth. Nr. 15/16. H. Eckenroth und R. Heimann, Ueber Hefe- und Schimmelpilze an den Trauben. — J. Eriksson, Ueber die Förderung der Pilzsporenkeimung durch Kälte. — C. Fermi und C. Montesano, Die von den Mikroben bedingte Inversion des Rohrzuckers. — C. Wehmer, Sakébrauerei und Pilzverzuckerung.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1895. 6. Heft. J. B. Jack, Beitrag zur Kenntniss der Lebermoosflora Tirols. — **7. Heft.** G. W. Maly, Beiträge zur Diatomeenkunde Böhmens. — Schrötter v. Kristelli, Zur Kenntniss des Farbstoffes von *Cucurbita Pepo* L.

Zeitschrift für Hygiene. XX. Bd. 2. Heft. E. Breslauer, Antibacterielle Wirkung der Salben etc. — J. Wright und F. Mallory, Pathogener Kapselbacillus bei Bronchopneumonie (m. 1 Taf.). — Schürmayer, *Bacillus pyocyaneus.*

Annales des sciences naturelles. XX. Bd. Nr. 4, 5, 6. E. Gain, Recherches sur le rôle physiologique de l'eau dans la végétation (fin). — G. Bonnier, Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin.

Revue générale de Botanique. Nr. 80. L. Matruchet, Structure, développement et forme parfaite des *Glioclaclium* (avec pl.). — G. Bonnier, Influence de la lumière électrique continue sur la forme et la structure des plantes (avec pl.).

Malpighia. 1895. Anno IX. Fasc. VII—VIII. J. Camus, Historique des premiers herbiers. — L. Gabelli, Sull' identità della *Vicia sparsiflora* Ten. coll' *Orobus ochroleucus* W. et K. e sull' affinità di tale specie colla *Vicia Orobus* D. C. — A. Baldacci, Resultati botanici del viaggio compiuto in Creta nel 1893 (fine). — L. Gabelli, Considerazroni sulla nervazione fogliare parallela. — L. Nicotra, Ulteriori note sopra alcune piante di Sardegna. — G. Pollacci, Sulla ricerca microchimica del fosforo per mezzo del reattivo molibdico e cloruro nelle cellule tanniche. — T. A. Baldini, Rivista bibliografica italiana per il 1894.

Neue Litteratur.

Aderhold, R., Ueber die Getreide-Roste im Anschluss an einen besonderen Fall ihres Auftretens in Schlesien. (Der Landwirth. Schlesische landwirthschaftl. Ztg. Nr. 421. Breslau 1895.)

Aloi, A., Influenza dell' umidità del suolo sulla traspirazione delle piante terrestri e sul movimento delle cellule stomatiche. Palermo, stab. tip. Virzì. 1894. 8. 40 p. (Estr. dal Naturalista sicil. 1894. Nr. 4—9.)

Bauguil, Th., Causeries agricoles algériennes. Constantine, impr. et libr. Braham. In 8. 261 p.

Behrens, J., Die Reinhefe in der Kellerwirthschaft. (Sep. Abdr. a. Nr. 3 d. Landwirthschaftl. Wochenbl. für Baden.)

Berlese, A. N., I parassiti vegetali delle piante coltivate o utili. Milano, Francesco Vallardi. 1895. 16. 10 u. 216 p. con fig. (Biblioteca Vallardi, piccola enciclopedia illustrata.)

Boreau, S., Conférences sur la pratique agricole. Etude d'une exploitation; Culture de l'olivier. 2. édit. Versailles, l'auteur. In 4. 167 p. avec figures.

Bulletin de la Société botanique des Deux-Sèvres. 1894. Niort, impr. Lemercier et Alliot. In 8. 155 p.

Bulletin de la Société linnéenne de Normandie. 4. sér. 8e vol. Année 1894. Caen, impr. Lanier. 1894. In 8. 376 p.

Catalogue des plantes croissant dans les gouvernements de Wologda et d'Archangel; par N. Ivanitzky, membre de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Monopétales et Apétales; Monocotylédones et Crypto-

games vasculaires. Paris, J. Lechevalier. In 8. 36 p. (Extrait du Monde des plantes.)

Cavara, F., Contributo alla morfologia ed allo sviluppo degli Idioblasti delle camelliee: ricerche (Istituto botanico della r. università di Pavia: laboratorio crittogamico italiano). Milano, tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C. 1895. 8. 27 p. con due tavole.

Compte rendu du congrès agricole et du concours régional de Nancy, publié par H. Tisserant, secrétaire général de la Société centrale d'agriculture de Meurthe-et Moselle. Juin 1894. Nancy, impr. Hinzelin. In 8. 574 p. et plan.

Contribuzioni alla biologia vegetale, edite dal prof. Antonio Borzì. Fasc. 1. Palermo-Torino, Carlo Clausen edit. 1894. 8. 7 et 192 p. con sei tavole.

Correvon, H., Les Plantes alpines et de rocailles: description, culture, acclimatation. Paris, Octave Doin. In 18. 245 p. avec fig.

Debray, F., et A. Brive, La Brunissure chez les végétaux et en particulier dans la vigne. (Extrait de la Revue de Viticulture. 1895.)

Deniker, J., Le Premier Plan du Jardin des Plantes (peinture sur vélin de 1636). Paris, impr. nationale. In 8. 3 p. (Extrait du Bulletin du Muséum d'histoire naturelle. 1895. Nr. 5.)

Donnert, E., Die Pflanze, ihr Bau und ihr Leben. Stuttgart, G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung. kl. 8. 143 S. m. 96 Abb.

Eriksson, J., Ueber d. Förderung d. Pilzsporenkeimung durch Kälte. Sep. Abdr. a. d. Centralbl. f. Bacteriologie und Parasitenkunde. II. Abth. 1. Bd. Nr.15/16. 1895.)

Ueber die verschiedene Rostempfänglichkeit verschiedener Getreidesorten. (Sep. Abdr. a. d. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. 5. Bd. II. Heft.)

Florentia: Annuario generale della orticultura in Italia, pubblicato dal comitato di redazione del Bullettino della r. società toscana di orticultura. Anno IX. 1895. Firenze, tip. di Mariano Ricci. 1895. 8. 96 p.

Franchet, A., Sur quelques plantes de la Chine occidentale. Paris, impr. nationale. In 8. 2 p. (Extr. du Bull. du Muséum d'hist. nat. 1895. Nr. 2.)

Observations sur les plantes rapportées du Thibet par la mission Dutreuil de Rhins. Paris, impr. nationale. In 8. 2 p. (Extr. du Bull. du Muséum d'histoire naturelle. 1895. Nr. 5.)

Gillekens, L. G., Cours pratique de culture maraichère. Bruxelles, J. Lebègue et Cie. 1895. In 8. 16 et 633 p. avec fig.

Grandeau, L., Importance du nitrate de soude en agriculture; Quantités à donner aux terres pour les diverses récoltes céréales, plantes sarclées, cultures industrielles, vignes, etc.. Epoque et Mode d'emploi du nitrate; resultats. Paris, impr. Pariset. In 8. 14 p.

Green, J. R., A Manual of Botany. Vol. 1. Morphology and Anatomy, based upon the Manual of the late Professor Bentley. London, J. & A. Churchill. 8vo. 386 p.

Gressent, Les Classiques du jardin. Le Potager moderne. Traité complet de la culture des légumes intensive et extensive appropriée aux besoins de tous, pour tous les climats de la France. 9. édition. Paris, libr. Goin. In 18. 1044 p. avec figures.

Guihéneuf, D., Les Plantes bulbeuses, tuberculeuses et rhizomateuses ornementales de serre et de pleine terre. Paris, Octave Doin. In 18. 694 p. avec 227 fig.

Kissling, P. B., Beiträge zur Kenntniss d. Einflusses d. chemischen Lichtintensität auf die Vegetation. Halle a. S., Wilh. Knapp. gr. 8. 3 u. 28 S. m. 3 graph. Taf.

Liesegang, R. Ed., Photochemische Studien. Heft II. Die photochemische Anpassung des Pflanzenblattes. Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag.

Lizerand, J., Culture rationelle et économique de la grosse asperge violette hâtive dans les champs, vignes et jardins, suivie de la description d'une nouvelle méthode de culture de l'asperge à la charrue. Auxerre, impr. Gallot. In 16. 32 p.

Lützow, G., Die Laubmoose Norddeutschlands. Leichtfassliche Anleitg. zum Erkennen und Bestimmen der in Norddeutschland wachsenden Laubmoose. Gera, Fr. Eugen Köhler's Verl. gr. 8. 8 u. 220 S. m. 127 Abb. auf 16 Taf.

Macdougal, D. T., Experimental plant physiology. New York, H. Holt & Co. 1895. 8. 5 u. 88 p. with ill.

Mangin, L., Cours élémentaire de botanique (programmes officiels du 28. janvier 1890) pour la classe de cinquième (enseignement secondaire classique). 3. éd. Paris, Hachette et Cie. In 16. 387 p. avec 446 grav., 3 cartes et 2 planches en coul.

Meaux, de, Le Progrès agricole dans la plaine du Forez depuis cinquante ans. Montbrison, impr. Brassart. In 8. 41 p. (Extr. du Bull. de la Soc. d'agric. de Montbrison, mars 1895.)

Missouri Botanical Garden. Sixth Annual Report, W. Trelease, Director. St. Louis. London, W. Wesley & Sons. 8vo. 56 plates.

Neri, F., Contribuzione alla flora toscana: ancora la flora del Volterrano. Pisa, tip. T. Nistri e C. 1895. 8. 3 p. (Estr. dai Processi verbali della soc. toscana di scienze naturali, gennaio 1895.)

Opsomer, J., Les concours internationaux de culture maraichère et de produits agricoles, cultures spéciales et champs d'expériences. Louvain, impr. A. Uystpruyst-Dieudonné. 1895. In 8. 41 p.

Poggi, T., Promemoria per il coltivatore di piante da foraggio nell'Alta Italia. Torino, F. Casanova. In 12. 40 p.

Preiss, M., Die Bekämpfung des Unkrautes durch zweckentsprechende Fruchtfolge und Cultur. 2. Auflage. Neidenburg, Paul Müller. gr. 8. 22 S.

Proskowetz, E. v. jun., Die Sortenprüfung bei Zuckerrüben, Futterrüben und Kartoffeln, an der Hand der bezügl. Versuche des Vereines zur Förderung des landwirthschaftl. Versuchswesens in Oesterreich besprochen von E. v. P. 8. 39 S. (Kurze Berichte des Vereins zur Förderg. d. landwirthschaftl. Versuchswesens in Oesterreich, red. von v. Liebenberg und E. v. Proskowetz jun. 3. Heft.) Wien, Wilh. Frick.

Personalnachrichten.

Es starb am 26. August d. J. Professor Dr. H. M. Willkomm zu Wartenberg bei Niemes in Böhmen.

Ferner starb zu Stanicul in der Moldau Professor Dimitri Brândza, Director des Botan. Gartens zu Bukarest, am 15. August d. J.

Anzeige. [30]

Ein kleines

Herbarium

von 200 Pflanzenarten Thüringens für 7 M. zu verkaufen.

Carl Bartels in Jena.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 20.** 16. October 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: S. Winogradsky, Recherches sur l'assimilation de l'azote libre de l'atmosphère par les microbes. — N. v. Chudjakow, Beiträge zur Kenntniss der intramolecularen Athmung. — C. Holtermann, Beiträge zur Anatomie der Combretaceen. — J. J. v. Hest, Bacterienluftfilter und Bacterienluftfilterverschluss. — M. Woronin, Die Sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche. — G. Lopriore, Die Schwärze des Getreides. — Recommandations regarding the Nomenclatur of systematic Botany. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.**

Winogradsky, S., Recherches sur l'assimilation de l'azote libre de l'atmosphère par les microbes.

(Extrait des Archives des sciences biologiques, t. III. Nr. 4. St. Pétersbourg. 1895.)

Der Verf. giebt in dieser Arbeit eine Zusammenstellung über die hochwichtigen Resultate seiner bisherigen Untersuchungen über den freien Stickstoff fixirende Mikroorganismen, worüber er schon in den Comptes rendus 1893 und 1894 einige Mittheilungen gemacht hat, die auch in diesem Blatt referirt sind.

In der Einleitung, in der der Verf. den Stand unserer Kenntniss über den hochwichtigen Vorgang dahin fixirt, dass wir nur wissen, dass der Process der Zunahme des Stickstoffvorrathes im Culturboden auf Kosten des freien Stickstoffs der Luft parallel geht mit der Entwickelung von Organismen, präcisirt er seine Aufgabe dahin, bestimmte Arten von Organismen im Boden aufzusuchen, welche den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimiliren im Stande sind, und die günstigsten Bedingungen dieses Processes herzustellen, um ihn genauer zu studiren.

Zur Isolirung verwendet er auch hier wieder seine schon wiederholt mit so reichem Erfolg gekrönte Methode der »culture élective«. Er stellte eine von Stickstoffverbindungen möglichst freie Nährlösung her aus Dextrose und den nöthigen Salzen. Ueber die Art der Herstellung und Reinigung der Bestandtheile sowie über die benutzten analytischen Methoden und ihre Fehlergrenzen bringt das Original ausführliche Angaben.

Bei der Schilderung der Untersuchungen hält sich der Verf. an den historischen Gang derselben, ein grosser Vorzug der Arbeit, indem dieser Gang der Darstellung wie kein anderer geeignet ist, ein lebendiges Bild des ganzen Untersuchungsganges, der Entwickelung der Fragestellung zu geben. Die Nährlösung wurde mit Erde inficirt und nun sich selbst überlassen. Nur in sehr wenigen Kolben trat eine Gährung auf, hervorgerufen durch flottirende, an Kefirkörner erinnernde Massen. Die Flüssigkeit roch nach Buttersäure, und wenn die letztere von Zeit zu Zeit neutralisirt wurde, ging die Gährung bis zum Verschwinden des Zuckers fort. Die chemische Analyse zeigte, dass von allen Kolben nur diejenigen einen Stickstoffgewinn erfahren hatten, in denen die Buttersäuregährung eingetreten war. Das Gelingen der Infection neuer Flüssigkeitsmengen von den gährenden Kolben aus, das zunächst nur sehr unregelmässig erfolgte, wurde durch Kalkzusatz entschieden gefördert, und dem Ziele, das Aussaatmaterial reiner zu erhalten, kam Verf. näher, als er das Aussaatmaterial ca. 10 Minuten auf 75° erhitzte: Schimmel und Hefe blieben dann aus, und es restirten nur 3 endospore Bacterienformen, ein *Clostridium*, das Verf. in einem späteren Abschnitt als *Cl. Pasteurianum* bezeichnet, sowie zwei fadenbildende Bacillen, ein sehr kleiner, nur 0,5 μ breiter und ein grösserer 2 μ breiter. Unter diesen dreien musste also der Erreger der Buttersäuregährung und der der Stickstofffixirung sein.

Da die Infectionen noch immer bezüglich der Regelmässigkeit des Gelingens zu wünschen übrig liessen, so wurden Versuche eingeleitet, die Verhältnisse günstiger zu gestalten. Kleine Mengen von Stickstoff (als Nitrat oder Ammonsalz) in der Lösung z. B. 2 mg Stickstoff wirkten sehr förderlich auf den Eintritt der Gährung, ohne den Stickstoffgewinn zu beeinträchtigen. In solchen Lösungen waren die beiden Begleiter des sonst vorwiegenden *Clostridium* besonders üppig entwickelt.

Für 1 g vergährte Dextrose wurde in solchen Culturen ein Gewinn von 2,5 bis 3 mg Stickstoff beobachtet. Ging das Verhältniss von ursprünglich vorhandenem Stickstoff zum Zucker in der Lösung über 6 : 1000 hinaus, so hört die Stickstoffassimilation auf; auch Verminderung des Luftzutrittes erniedrigt den Stickstoffgewinn, sowie anscheinend auch ein höherer Zuckergehalt der Nährlösung.

Die mittelst Gelatineplatten isolirten beiden Begleiter des *Clostridium*, der grössere obligat aërobe, sowie der kleinere facultativ anaërobe wachsen weder einzeln noch zusammen in stickstofffreier Nährlösung, sind also an der Stickstoffassimilation direct keinenfalls betheiligt. Das *Clostridium* wurde auf Schnitten von *Daucus carota* im luftleeren Raume rein cultivirt, wo es heftige Buttersäuregährung hervorrief, wuchs aber dann in der stickstofffreien Nährlösung nicht, wie sich später zeigte, weil bei der Art der Versuchsanstellung — die Lösung bot der Luft nur eine sehr geringe Oberfläche — neben dem schädlichen Sauerstoff auch der Stickstoff zu sehr ausgeschlossen war. Fügte Winogradsky die beiden ursprünglichen Begleiter des *Clostridium* aus Reinculturen hinzu, so wuchs das letztere auch an der Luft. Die Begleiter schützen also das *Clostridium* nur gegen den schädigenden Sauerstoff der Luft, eine Rolle, welche übrigens auch Schimmelpilze, sowie andere Bacterien übernehmen können. Wir haben hier also einen Fall der Symbiose: Der eine Symbiot absorbirt den schädlich wirkenden Sauerstoff der Luft, der andere, das *Clostridium*, liefert dafür den Stickstoff. Als *Clostridium* für sich in reinem Stickstoff in der stickstofffreien Nährlösung cultivirt wurde, wurde für 1 g verbrauchte Dextrose ein Stickstoffgewinn von 1,5 bis 1,8 mg festgestellt; die Energie der Stickstoffassimilation, die in gleichen Zeiträumen assimilirte Stickstoffmenge war aber bei Cultur in Stickstoff grösser als bei den Luftculturen der drei Symbioten.

Noch immer liessen die Uebertragungen des *Clostridium Pasteurianum* bezüglich ihrer Sicherheit zu wünschen übrig. Der Grund davon war, dass dasselbe sowohl in Lösung wie auf den Rübenscheiben bald degenerirt, es wurde z. B. schon nach der 4. Uebertragung auf Carottenscheiben asporogen und wuchs bei der 7. und 8. überhaupt nicht mehr. Es zeigte sich nun, dass man den anaëroben Culturen in Stickstoff eine möglichst grosse Oberfläche geben muss, und da das alte, zuerst isolirte Material sehr degenerirt war, wurde zu einer zweiten Isolirung geschritten. Stickstofffreie Nährlösung wurde mit Erde geimpft und Stickstoff durchgeleitet. Es entwickelte sich fast reines *Clostridium Pasteurianum*, das, nach Reinigung durch wiederholte Uebertragung und schliesslich durch Erhitzen des Aussaatmaterials auf 80 °C., endlich auf Kartoffel- und Rübenscheiben rein erhalten wurde. Der Gewinn an Stickstoff stellte sich bei diesem Material je nach den Versuchsbedingungen auf 1,35—2,33 mgr pro Gramm Dextrose. Die gebildeten Säuren sind (Normal-) Butter- und Essigsäure, die erstere vorwaltend, vielleicht auch eine Spur Milchsäure. Ein höherer Alcohol ist in Spuren vorhanden. Die gebildeten Gase sind Wasserstoff (60—75%) und Kohlensäure.

Im Schlusskapitel vergleicht Winogradsky seine Erfahrungen mit den Resultaten Berthelot's, der (C. r. t. 115, p. 738) angiebt, zahlreiche, Stickstoff fixirende Bacterien aus Erde mittelst Gelatineplatten isolirt zu haben. Bei den Versuchen Winogradsky's stellte sich wohl bei Infection mit verschiedenen, von ihm auf Gelatineplatten und Kartoffelscheiben bei Luftzutritt und Luftabschluss aus Erde erhaltenen Bacterienarten oder Bacteriengemengen Gährung in den inficirten, stickstofffreien Lösungen ein; ein Stickstoffgewinn aber war nur dann mit Sicherheit zu constatiren, wenn *Clostridium Pasteurianum* vorhanden war. Die mit Gelatine, auf der das letztere nicht wächst, isolirten Arten haben in der grossen Mehrzahl der Fälle keinen Stickstoffgewinn ergeben, in den andern ist der letztere so gering und ganz unbeständig, dass eine Befähigung der betreffenden Arten zur Stickstoffixirung mindestens ganz zweifelhaft erscheint. Dagegen hat sich gezeigt, dass manche Mikroorganismen mit sehr geringen Stickstoffmengen Haus zu halten verstehen. Aber *Clostridium Pasteurianum* ist zunächst noch der einzige Mikroorganismus, von dem wir wissen, dass er den Stickstoff der Luft zu binden vermag.

Behrens.

Chudjakow, N. v., Beiträge zur Kenntniss der intramolecularen Athmung. Leipziger Dissertation. m. 2 Abb.

(S.-A. aus den Landwirthschaftlichen Jahrbüchern. S. 333—389.)

Ausgangspunkt der Untersuchung war die, seiner Zeit von Pfeffer gestellte Alternative, ob normale und intramoleculare Athmung identischen Ursachen ihre Entstehung verdankten, oder beide genetisch nichts mit einander gemein hätten. Bei unseren geringen Kenntnissen dieser Stoffwechselvorgänge, die sich fast ganz auf die Endproducte beschränken, ist zwischen diesen Möglichkeiten ein sicherer Entscheid vor der Hand ausgeschlossen, doch gelingt dem Verf. der Nachweis, dass die

Temperatur auf normale und intramoleculare Athmung in durchaus gleicher Weise influirt, so dass eine weitere Stütze für die erste Anschauung, der bekanntlich Pfeffer, im Gegensatz zu Godlewski, den Vorzug gab, gewonnen ist.

Nach kurzem historischen Ueberblick werden die mit viel Umsicht und Kritik gehandhabten Untersuchungsmethoden geschildert. In erster Linie diente der Pettenkofer-Pfeffer'sche Athmungsapparat (Tübinger Untersuchungen I, S. 637) mit geringer Complication behufs Erzielung verschiedener Temperaturen; bei Verwendung von Objecten, die ohne Schaden nur kurze Zeit in sauerstofffreiem Raum gehalten werden konnten, trat an die Stelle der gewichtsanalytischen die gasometrische Bestimmung der CO^2; letztere hatte aber, abgesehen von der kürzeren Versuchsdauer, der ersteren gegenüber nur Nachtheile (vergl. S. 345). Versuchsobjecte waren gequellte Samen und Keimlinge diverser Pflanzen. Die Resultate sind, kurz zusammengefasst, die folgenden: Mit steigender Temperatur steigt auch die Ausgiebigkeit der intramolecularen Athmung, gemessen an der CO^2-Production, und zwar steigt die Athmung schneller wie die Temperatur, ein Optimum für dieselbe existirt somit ebensowenig, wie bei der normalen Athmung, oder liegt in nächster Nähe der Tödtungstemperatur. Ueber 40° darf die Temperatur, ohne Schädigung der Versuchsobjecte, nicht steigen. Eine event. Schädigung wird daran erkannt, dass die CO^2-Production bei Zurückbringen in niedrigere Temperaturen nicht wieder ihre vorherige Höhe erreicht. Die genauere Untersuchung des Verhältnisses der bei normaler Athmung producirten CO^2 zu der bei intramolecularer entstandenen bei verschiedenen Temperaturen ergab dann in der That, dass dies Verhältniss, »der Quotient J/N«, constant bleibt. Z. B.

Vicia sativa	20°	: 0,900
	35°	: 0,903
	40°	: 0,925.
Pisum sativum	10°	: 0,682
	25°	: 0,688
	40°	: 0,690.

Die Ergebnisse wurden theilweise an denselben Individuen gewonnen, theilweise derart, dass mit grosser Sorgfalt gleichaltriges Keimlingsmaterial für die vergleichenden Versuche ausgewählt wurde. Die abweichenden Resultate Detmer's (Ber. der deutsch. bot. Gesellsch. 1892, S. 203: Inconstanz von J/N bei verschiedener Temperatur) erklärt der Verf. damit, dass sich dieser Forscher J und N von zwei verschiedenen Beobachtern unter nicht ganz identischen Verhältnissen habe bestimmen lassen.

Das Hauptresultat J/N = constant kann dahin verwerthet werden, dass es zu erkennen giebt, dass die Steigerung der normalen Athmung mit der Temperatur auf gesteigerter Umsetzung innerhalb der Zelle, die mehr Sauerstoffaffinitäten schafft, und nicht auf der erhöhten Reactionsfähigkeit des Sauerstoffs bei höherer Temperatur beruht.

Den Beschluss bilden Discussionen und Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Lebensdauer von Keimlingen und gequellten Samen bei Abschluss des Sauerstoffs; bezüglich der Methoden vergleiche man das Original. »Das Gesammtergebniss all dieser Versuche ist die Thatsache, dass bei höherer Temperatur trotz der vermehrten CO^2-Bildung und folglich auch trotz der Vermehrung der durch die Athmung gewonnenen Betriebskräfte die Pflanzen schneller als bei niederen Temperaturen zu Grunde gehen.«

Ursache davon ist wohl Erschöpfung des zu verarbeitenden Materials und Anhäufung der in der intramolecularen Athmung entstehenden Producte; a priori war ebenso gut das Gegentheil, eine längere Lebensdauer bei erhöhter Temperatur zu erwarten, zumal die Untersuchungen Diakonow's es wahrscheinlich machen, dass überhaupt nur die intramoleculare Athmung das Leben ohne Sauerstoff ermöglicht.

Die Belege sind in Form ausführlicher Tabellen der interessanten Arbeit angehängt.

W. Benecke.

Holtermann, Carl, Beiträge zur Anatomie der Combretaceen. Mit 2 Tafeln.

(Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1893. Nr. 12. Christiania, i commission hos J. Dybwad.)

Die Combretaceen werden hier zum erstenmal einer eingehenden anatomischen Durchforschung unterzogen. Verf. nimmt an, dass die Familie auf die Genera, welche Bentham und Hooker unter »Subordo I Combreteae« anführen, beschränkt werden muss. Im Uebrigen lässt er alle rein systematischen Fragen ausser Spiel. Von den bisherigen Arbeiten, die das einschlägige Gebiet behandeln, finden vor Allem Solereder's Werk über den systematischen Werth der Holzstructur bei den Dicotyledonen, sowie Möller's Anatomie der Baumrinden Berücksichtigung. Zur Untersuchung wurde eine grössere Anzahl von Arten und Varietäten, theils in getrocknetem Zustand, theils als Weingeistpräparat herangezogen.

Der allgemeinen Charakteristik der einzelnen Gattungen (*Terminalia* Linn., *Conocarpus* Gärtn., *Anogeissus* Wall., *Lumnitzera* Willd., *Laguncularia*

Gärtn., *Combretum* Linn., *Quisqualis* Linn.), welche auch Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung und zum Theil auf die Nutzbarkeit für technische Zwecke nimmt, folgt eine genaue Besprechung der anatomischen Befunde; die äusseren Blatt-, Blüthen- und Fruchtverhältnisse finden theilweise Erwähnung. Die Physiologie und Biologie kommt insoweit zur Erörterung, als sie von grösserem Interesse erscheinen, so bei der Gattung *Laguncularia* Gärtn., die einen der Hauptbestandtheile der Mangrovewälder des tropischen Amerika und Africa ausmacht. Verf. sieht die biologische Bedeutung der aërotropischen Wurzeln darin, dass sie den im zähen, sauerstoffarmen Schlamm kriechenden Wurzeln der damit versehenen Bäume ermöglichen, mit der Atmosphäre in Contact zu treten.

Von systematischem Werth scheinen die schyzogenen Gummibehälter zu sein, die in der Markperipherie verschiedener Terminalien entstehen. Diese Behälter sind wegen ihrer beträchtlichen Grösse (bis zu 2 mm Durchmesser) mit dem blossen Auge wahrnehmbar. Das Gummi dieser Gewächse kann man nach der Ansicht des Verf. nicht mit einer oder der andern Art Pflanzenschleim zusammenstellen. — Die Anatomie der *Combretum*-arten giebt Veranlassung zur Mittheilung einer kurzen Geschichte der Untersuchungen über den holzständigen Weichbast.

Abgesehen von einigen wenigen allgemeinen Erscheinungen, die bei gewissen Arten vorkommen, können keine besonderen Eigenheiten in der Anatomie vom Blatt oder Stamm angegeben werden, wodurch sich diese Familie bestimmt von mehreren anderen scheiden liesse. Vielleicht kann die Anatomie nahestehender Familien, wie Gyrocarpeen, Myrtaceen, Rhizophoren Anhaltspunkte für die Beurtheilung verwandtschaftlicher Verhältnisse bieten. — Bei einzelnen Arten von Combretaceen finden sich im Mark Steinzellen. Alle Combretaceen haben markständigen Weichbast. Dies letztere Ergebniss hebt Verf. besonders hervor, weil Höhnel[1]) und Solereder[2]) theilweise zu andern Angaben gelangt sind. In diesem inneren Phloëm findet man bei einzelnen Terminalien grosse Secretbehälter, die einen constanten Charakter für einige Gruppen zu bilden scheinen. — Die Gewebsverhältnisse im Holzkörper bei *Thiloa* sind nach Ansicht des Verf. kein Hinderniss für die Vereinigung mit *Combretum*. Verf. findet die von Scott und Brebner[3]) aufgestellte Behauptung, dass zwischen Cambium und holzständigem Phloëm keine Verbindung bestehe, nicht zutreffend. Ebenso wendet er sich gegen Petersen's[1]) Annahme einer Causalverbindung zwischen der Korkbildung und dem markständigen Weichbast, wodurch die Oberfläche des Stengels dem normalen Weichbast sehr nahe rücken soll. Die beiden Tafeln zeigen in 28 Figuren bemerkenswerthe anatomische Einzelheiten.

Ernst Düll.

[1]) Botan. Ztg. 1882. S. 177.
[2]) Ueber den system. Werth der Holzstructur. S. 121, 122, 124.
[3]) On the internal phloëm etc. Ann. of Bot. V. 1891.

Hest, J. J. v., Bacterienluftfilter und Bacterienluftfilterverschluss. Jena, G. Fischer. 1895.

Die neue Schrift ist wesentlich der Einführung eines neuen patentirten Verschlussverfahrens in der Conservirungstechnik gewidmet. Der Abschluss gegen Mikroorganismen wird erreicht, indem die Luft nur durch eine 15mal U-förmig gebogene Röhre zum Innern der Gefässe Zutritt findet. In den Buchten des durch entsprechende compacte Zusammenlagerung handlich gemachten und unter einer Kappe befindlichen Rohres werden Pilzsporen und andere Keime abgelagert. Im höchsten Falle wurden bei einem Luftstrom von 800 ccm in der Minute, der durch die Abschlussröhre geleitet wurde, in der 12. Bucht, von aussen gerechnet, noch Keime gefunden, so dass der Zweck des Apparates allerdings in hohem Maasse erreicht scheint. Auch Forster, der denselben prüfte, fand, dass selbst, wenn ein Luftstrom von 330 ccm in der Minute durchgesogen wurde, die Culturflüssigkeit in den mit dem Apparat verschlossenen Kolben steril blieb. Für viele Zwecke, auch in der Wissenschaft, dürfte »v. Hest's Luftfilter«, wenn diese Vorzüge sich bestätigen, sehr werthvoll sein und die Watte mit Vortheil ersetzen können.

Behrens.

Woronin, M., Die Sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche (Sclerotina Padi und Sclerotinia Aucupariae). Mit 5 Tafeln.

(Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. VIII. Série. Classe physico-mathématique. Vol. II. Nr. 1. St. Petersbourg. 1895.)

Der schönen Arbeit über die Sclerotienkrankheit der Vaccinien-Beeren (Ibid. VII. Sér. T. XXXVI. Nr. 6. 1888) fügt Woronin hier die gleich mustergültige Darstellung der Entwickelungsgeschichte von zwei schon in der ersten Arbeit er-

[1]) Ueber das Auftreten bicollateraler Gefässbündel etc. Botan. Jahrb. 1882. S. 395.

wähnten Sclerotinien von *Prunus padus* und *Sorbus aucuparia* hinzu, illustrirt durch fünf in der gewohnten künstlerischen Weise ausgeführte Tafeln.

Am ausführlichsten ist der Entwickelungsgang von *Sclerotinia Padi* behandelt. Die mumificirten Steinfrüchte von *Prunus Padus*, von denen zum Unterschied von den Vaccinieen-Sclerotinien nicht selten Conidienketten gebildet werden, fallen im Spätsommer und Herbst ab und treiben im Frühjahr meist je eine, aber auch bis drei Becherfrüchte mit schwach und nicht immer entwickelten Rhizoiden. Die acht gleich grossen Ascosporen werden aus den Schläuchen ausgespritzt, kleben mittelst ihrer dünnen gallertigen Hüllmembran an den Blättern von *Prunus padus* fest und treiben hier einen Keimschlauch, der die Aussenwand der Epidermis durchbohrt, ins Innere des Blattes eindringt und sich hier zu einem üppigen Mycel entwickelt. Dasselbe wächst den Gefässbündeln zu und dann den Hauptnerven entlang, das Gewebe tödtend und bräunend. Die Hyphen dringen zum Theil bis unter die Cuticula und bilden hier in der schon für die Vaccinium-Sclerotinien bekannten Weise Conidien, von denen der letzteren durch ihre geringere Grösse verschieden. Die Conidienlager durchbrechen die Cuticula und bilden grauweisse, pulverige Anflüge, die oft auch auf die jungen Stengel übergreifen und einen mandelartigen, der Traubenkirschen-Blüthe ähnlichen Geruch aushauchen. Interessant ist, dass dieser Geruch nur bei parasitischem Vorkommen auf der Traubenkirsche auftritt, nicht bei Conidienlagern, die auf Pflaumenabsud erzogen sind. Durch Wind und Insecten werden die Conidien auf die Narbe übertragen, auf der stets mehrere (3—5 und mehr) neben einanderliegende Conidien zunächst mittelst kurzer Keimschläuche verwachsen, um dann einen einzigen kräftigen Keimfaden in den Fruchtknoten und endlich in den Nucellus der Samenknospe zu treiben. Die Copulation fasst der Verf. ohne Zweifel richtig nicht als Sexualakt, sondern als Ernährungsvorgang auf: Durch das wechselseitige Verschmelzen mehrerer Conidien ist es erst möglich, einen genügend langen und kräftigen Keimschlauch von der Narbenoberfläche bis zur Samenknospe zu treiben. Wie Verf. dann experimentell nachweist, hängt die weitere Entwickelung des Pilzes vom Eintritt der Bestäubung ab. Nur wenn diese vor sich gegangen ist, wächst er im Fruchtknoten weiter und mumificirt die Frucht. Der Entwickelungsgang von *Sclerotinia aucupariae*, die sich nur durch geringere Entwickelungsintensität sowie durch noch kleinere Conidien von der vorigen unterscheidet, ist ganz ähnlich. Conidien treten auf den mumificirten Früchten nicht auf.

An diese Aehnlichkeit der beiden Pilze knüpft Woronin einige Bemerkungen von allgemeinerem Interesse über die phylogenetische Entwickelung der Sclerotinien. Er ist der Ansicht, dass sich die *Sclerotinia Padi* aus der *Scl. aucupariae* durch Uebergang auf eine andere Nährpflanze und Anpassung an diese entwickelt habe, und stützt diese Meinung durch die Existenz zweier anderer Sclerotineen, die sich ihren Wirthen noch nicht vollständig accommodirt und ihren Entwickelungsgang auf denselben noch nicht abgeschlossen haben, die also noch auf dem Wege sind, neue Species zu werden. Die eine davon mumificirt die Kirschen, bildet aber nie Becherfrüchte, sondern stets nur Conidien und dürfte zu *Sclerotinia Padi* gehören, da diese, auf Kirschen übertragen, sich gleich verhält, und da die befallenen Kirschenbäume im gleichen Garten gefunden wurden, wo die *Sclerotinia Padi* alljährlich an der Traubenkirsche aufzutreten pflegte. *Sclerotinia alni* dürfte in ähnlicher Weise eine ihrem Wirth noch nicht vollkommen angepasste Form der *Scl. Betulae* sein und im Laufe der Zeit auch noch die Fähigkeit gewinnen, Beerenfrüchte zu bilden. Dementsprechend hält Woronin die Conidien, welche Maul neuerdings (Hedwigia 1894, S. 215) bei *Sclerotinia alni* beobachtet hat, für nicht zu ihr gehörig, wie ja auch *Scl. Betulae* keine Conidien besitzt. Es ist selbstverständlich, dass diese Anschauung, deren Berechtigung natürlich noch des exacten Beweises bedarf, der von der Zukunft zu erhoffen ist, auch ein neues Licht auf manche der sogen. Fungi imperfecti zu werfen geeignet ist.

Eine Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Sclerotinien der Früchte beschliesst die schöne Arbeit.

Behrens.

Lopriore, G., Die Schwärze des Getreides. Mit 2 Tafeln.

(Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXIII. 1894.)

Bei der Aussaat braunspitziger Weizenkörner beobachtete der Verf., dass die Keimlinge, der eine nach dem andern, zu Grunde gingen unter dem Angriff eines Pilzes, der aus den in den braunen Flecken und Streifen der Fruchtschale vorhandenen braunen Mycelfäden und sclerotienähnlichen Bildungen hervorwuchs. Nach der Cultur in Pflaumendecoct erwies sich der Pilz als identisch mit *Dematium pullulans* de By., und im weiteren Verlauf der Untersuchung bestätigte sich auch die von Andern, z. B. von Aderhold (Studien über eine gegenwärtig in Mombach bei Mainz herrschende Krankheit der Aprikosenbäume etc. Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1893. Heft 1) erkannte Thatsache, dass *Dematium* nur eine Flüssigkeitsform von *Cladosporium herbarum* (Link) ist. Dem Verf. wurden

dann auch von Seiten der Praxis verschiedene Fälle mitgetheilt, in denen *Cladosporium* als Parasit des Getreides aufgetreten war und die Ernte mehr oder minder geschädigt hatte.

Infectionsversuche mit den in Pflaumensaft vertheilten Conidien des Pilzes, welche in die auf der Spitze gesunder Weizenkeimlingsblätter befindlichen Wassertropfen gebracht wurden, ergaben ein positives Resultat, indem die (durch saprophytische Ernährung vorbereiteten? Vergl. Aderhold) Keimfäden durch die Zellwände oder die Spaltöffnungen ins Gewebe eindringen und die durchwachsenen Zellen, oft auch deren Nachbarn tödten. Der Pilz drang durch die Blattscheide auch in den Halm ein; die inficirten Pflanzen blieben zwerghaft und kümmerlich, gingen sogar unter den Pilz besonders begünstigenden Verhältnissen (in feuchtwarmer Luft) ganz zu Grunde. Versuche lehrten auch, dass der Pilz im Boden sich von verpilzten Weizenpflanzen auf die Nachbarn verbreiten kann.

Bezüglich des Parasitismus stellt der Verf. vier verschiedene Typen der Erkrankung fest: Entweder greift der Pilz die Keimlinge in ihrer ersten Jugend an und vernichtet sie, oder er befällt den unteren Theil des Halmes, der infolgedessen keine oder kümmerliche Aehren bildet, oder die Aehren werden zur Blüthezeit ergriffen und bilden keine Körner, oder endlich sie werden zur Reifezeit befallen, die Körner werden braunspitzig und dadurch entwerthet. Die von *Cladosporium* herrührende Braunspitzigkeit wird insbesondere auch bei Braugerste sehr gefürchtet. Verbreitet wird die Krankheit wohl meist durch das Saatgut.

Als neues Glied der Entwickelung des Pilzes fand Lopriore Sclerotien auf, welche sich auf den Schalen sowohl der gekeimten wie der nicht gekeimten Weizenkörner im Boden bildeten, und deren eines bei der Keimung *Penicillium cladosporioides* (Fres.) neben *Dematium pullulans* (de By.) producirte. Das letztere trat auch im Innern von Halm- und Fruchtknotenzellen befallener Weizenpflanzen auf.

Mit Rücksicht auf das nach Eriksson und Woronin constatirte Vorkommen von *Cladosporium* auf dem »Taumelroggen« wurden einige Fütterungsversuche mit Culturen des *Cladosporium*, *Dematium* und *Penicillium cladosporioides* an Kaninchen, Hunden und Hühnern, mit geschwärztem, von *Cladosporium* stark befallenem Weizenstroh an Pferden angestellt, aber ohne jeden Erfolg. An den narkotischen Wirkungen des Taumelgetreides scheint also *Cladosporium* unschuldig zu sein.

Behrens.

Recommandations regarding the Nomenclature of systematic Botany.

Unter dem vorstehenden Titel geht uns eine ausführliche Erklärung von 74 nordamerikanischen Botanikern zu, gegen das jetzt unter der Führung von Prof. N. L. Britton (Columbia College, New York) in Nordamerika herrschende Bestreben, die botanische Nomenclatur auf Grund des Rochester- and Madison-Code (des sog. A. A. A. S.) total zu reformiren. Wir nennen von jenen 74 nur: Anderson, Bailey, Bebb, Chapman, Curtiss, Farlow, Galloway, Macoun, Pringle, Robertson, Robinson, Rothrock, Scribner, C. E. Smith, Wilson, ohne durch diese Hervorhebung die Bedeutung der anderen Unterzeichner irgendwie herabsetzen zu wollen. — Das Schriftstück beginnt mit dem Satze:

»We, the undersigned, feel constrained to protest against the recent attempts made in the United States to change botanical nomenclature on theoretical grounds. In our opinion most of the suggested changes, even if they were generally adopted, could lead only to great confusion. An explanatory statement of the reasons, which compel us to take this action, is herewith briefly given.«

Die Darlegung wendet sich dann gegen die Aufstellung neuer Principien mit rückwirkender Kraft, namentlich gegen die Ueberschätzung des reinen Prioritäts-Principes, gegen die einseitige (amerikanische!) Umgestaltung der Nomenclatur und besonders gegen die ungeheuerliche These, dass derselbe Name nicht als Artname und als Varietätsbezeichnung in einer und derselben Gattung vorkommen dürfe, und endlich gegen den recht eigentlich amerikanischen Grundsatz: »Once a synonym always a synonym«. Die beiden letzten »Principien« öffnen dem wildesten Umsturz Thür und Thor. Wohin soll es z. B. führen, wenn nicht in derselben Gattung eine *Luzula parviflora* und eine *Luzula nemorosa* var. *parviflora* neben einander geduldet werden sollen! Welcher radicale Gedanke, die Varietätsbezeichnungen, welche bisher von ganz anderen Gesichtspunkten aus gegeben wurden, in Beziehung auf Prioritätsschutz in gleiche Linie mit den Artbezeichnungen stellen zu wollen! — Das »Once a synonym always a synonym« ist eine beachtenswerthe Regel für künftige Arbeiten; ihm aber rückwirkende Kraft zu geben, verstösst in ausserordentlich vielen Fällen gegen »wohlerworbene Rechte« zahlreicher Autoren, welche »Rechte« ja Kuntze und Britton beständig im Munde führen.

Uns ist die vorliegende Erklärung ein hocher-

freuliches Zeichen, dass doch auch in Nordamerika die besonnene Erwägung der einschlägigen Fragen noch nicht ganz verloren gegangen ist.

Fr. Buchenau.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 2/3. C. Brunner, Notiz zur Methode der Isolirung von Bacterien auf Agarplatten im Reagenzglase. — Konstantin Ilkewitsch, Eine verbesserte Spritze für bacteriologische Zwecke. — A. Lode, Eine automatische Abfüllbürette für Nährlösungen und Heilserum. — W. Poliakoff, Ueber Eiterung mit und ohne Mikroorganismen. — **Nr. 4/5.** J. Crajkowski, Ueber die Mikroorganismen im Blute von Scarlatinakranken. — Ed. von Freudenreich, Ueber den Nachweis des Bacillus coli communis im Wasser und dessen Bedeutung. — E. Klein, Ueber die Differentialdiagnose der Mikroben der englischen Schweineseuche (Swine fever) und der infectiösen Hühnerenteritis. — Ws. Lubinski, Zur Cultivirungsmethode, Biologie und Morphologie der Tuberkelbacillen. — Rembold, Versuche über den Nachweis von Schutzstoffen im Blutserum bei Vaccine. — **Nr. 6.** A. Pawlowsky und G. Gladin, Ein Apparat zur Filtration von Bacterien enthaltenden Flüssigkeiten etc. — **Nr. 7.** G. Banti, Reinculturen in Tuben mit Agar und Blutserum. — J. Carbone und E. Perrero, Aetiologie des rheumatischen Tetanus. — L. Zupnik, Agar-Bereitung.

Botanisches Centralblatt. Nr. 32/33. O. Loew, Ueber das Mineralstoffbedürfniss von Pflanzenzellen. — **Nr. 34.** A. Meyer, Ueber den Bau von *Volvox aureus* Ehrb. und *Volvox globator* Ehrb. (m. 4 Taf.).

Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Herausgegeb. von M. Fünfstück. **Bd. I. Abtheilung 1. 1895.** K. G. Lutz, Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse. — Rumm, Zur Kenntniss der Wirkung der Bordeaux-Brühe und ihrer Bestandtheile auf *Spirogyra longata* und die Uredosporen von *Puccinia coronata*. — Fünfstück, Die Fettabscheidungen der Kalkflechten.

Chemisches Centralblatt. Bd. II. Nr. 10. E. H. Rennie, Farbstoff von *Lomatia ilicifolia*. — A. Perkin und J. Hummel, Die Farbstoffe der *Chay*wurzel. — J. Tirmann, Aufnahme des Fe in den Organismus. — Pannwitz, Ein neuer, bacteriendichter, automatischer Verschluss für Sterilisirzwecke. — A. Jörgensen, Ursprung der Alcoholhefen. — A. Dieudonné, Nitritbildung der Bacterien. — Semmer, Morphologie des Tuberkel- und Rotzbacillus. — Rullmann, Chemisch-bacteriologische Untersuchungen von Zwischendeckenfüllungen. — Th. Smith, Bedeutung des Zuckers in Culturmedien von Bacterien. — A. Lieven, Tetrajodphenolphtalein. — **Nr. 11.** R. Otto, Kenntniss des Säuregehaltes der Rhabarberstiele. — **Nr. 12.** Dieudonné, Vorrichtung zur Erzeugung strömender Formaldehyddämpfe. — L. Adametz, *Micrococcus Sornthalii*. — S. Sterling, Peptonisirende Bacterien der Kuhmilch. — **Nr. 12.** (Forts.) E. de Schweinitz und M. Dorset, Die Zusammensetzung von *Bacillus Tuberculosis* und *Bacillus Mallei*.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Heft 2/3. Th. Pfeiffer und E. Franke, Beitrag zur Frage der Verwerthung elementaren Stickstoffs durch den Senf (m. 1 Taf.). — L. Hilten, Bedeutung der Wurzelknöllchen von *Alnus glutinosa* für die Stickstoffernährung dieser Pflanze (m. 1 Taf.). — J. Behrens, Zur Kenntniss der Tabakpflanze.

Flora. Bd. 81. Heft 1. Jos. B. Jack, Beiträge zur Kenntniss der *Pellia*-Arten (m. 1 Taf.). — K. Göbel, Ein Beitrag zur Morphologie der Gräser (m. 1 Taf.). — M. Raciborski, Die Desmidienflora des Tapacoomasees (m. 2 Taf.). — F. Noll, Ueber die Mechanik der Krümmungsbewegungen bei Pflanzen. — Ernst Stitzenberger, Die Grübchenflechten (Stictei) und ihre geographische Verbreitung. — M Raciborski, Die Schutzvorrichtungen der Blüthenknospen. — K. Göbel, Zur Geschichte unserer Kenntniss der Correlationserscheinungen. II.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1895. September. 9. Heft. Anton Baumann, Die Moore und die Moorcultur in Bayern (2. Fortsetzung). — Rob. Hartig, Ueber die Güte des »Nonnenholzes«. — P. Dietel, Ueber den Generationswechsel von *Melampsora Helioscopiae* und *M. vernalis*.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. September 1895. Nr. 9. E. Hackel, *Neurachne Mülleri* n. sp. — G. Gjokić, Chemische Beschaffenheit der Zellhäute bei den Moosen. — J. Rompel, Drei Carpelle bei einer Umbellifere (*Cryptolaenia canadensis*).

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Heft 4. J. Behrens, *Nectria cinnabarina*. — J. Eriksson, Ist die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Weizensorten gegen Rost constant oder nicht? — Sempolowski, Bekämpfung der Kartoffelkrankheit.

The Journal of Botany, British and Foreign. Nr. 393. September 1895. J. Britton, Charles Cardole Babington. — R. Schlechter, Contributions to South African Asclepiadology. — E. A. L. Batters, Some new British Marine Algae. — A. B. Rendle, Mr. Scott Elliot's Tropical African Orchids. — Short Notes: Cornwall Plants. — Plymouth Casuals. — *Juncus tenuis* Willd. in Devon. — *Carex* Notes. — New Staffordshire Plants. — *Riccia glaucescens* in Ireland.

Journal de Botanique. Nr. 16. Sauvageau, *Ectocarpus pusillus* Gr. (suite). — Franchet, Plantes nouvelles de la Chine occidentale (suite). — E. Roze, *Chelidonium laciniatum* Milln.

Bulletino della società botanica Italiana. Nr. 5. U. Brizi, Due nuove specie del genere *Pestalozzia*. — M. Misciattelli, Zoocecidi della flora italica, conservati nelle collezioni della R. Stazione di Patologia vegetale in Roma. — U. Brizi, Micromiceti nuovi per la flora romana. — A. Beguinot, La *Fritillaria persica* nella flora romana. — C. Massalongo, Sulla scoperta nel Veneto della *Taphrina Celtidis* Sadeb. — E. Baroni, Sulle virtù medicinali e sugli usi presso i cinesi di alcune piante del genere *Arisaema* (proc. verb.). — Id., Gigli nuovi della China.

Nuovo giornale botanico Italiano. Nr. 3. P. Bolzon, Contribuzione alla flora del Trevigiano. — A. Preda, Contributo alla flora vascolare del territorio livornese. — A. Marcacci, Studio comparativo dell' azione di alcuni alcaloidi sulle piante nell' oscurità e alla luce. — G. lo Forte, Di alcuni apparecchi di disseminazione nelle Angiosperme. — L. Pampaloni, Notizie sul frutto di *Aucuba japonica* Thunb. — G. Arcangeli, Sulle affinità delle Sfenofillacee. — P. Voglino, Morfologia e sviluppo di un fungo agaricino (*Tricholoma terreum* Schaeffer).

U. S. Department of Agriculture. Experiment Station Record. Vol. VI. Nr. 11. 1895. A. Caron, Bacteria

in Agriculture. — J. B. Lawes, Upon some properties of soils which have grown a cereal crop and a leguminous crop for many years in succession. — A. B. Macallum, On the distribution of assimilated iron compounds other than haemoglobin and haematins in animal and vegetable cells. — W. Migula, Concerning a new system of bacteria. — A. Nelson, Grain smuts and potato scab. — G. Massee, Notes on finger and toe (club root) of cabbage and allied plants. — F. A. Waugh, Treatment of melon diseases. — F. W. Rane, Potato blight and potato scab. — J. Troop, Potato scab. — Potato scab and its prevention. — L. H. Pammel, Ruta-baga-rot. — S. A. Beach, Observations on *Plowrightia morbosa*. — S. A. Beach, Preventing leaf blight of plum and cherry nursery stock. — S. A. Beach, Experiments in preventing pear scab. — B. D. Halsted, Field experiments with fungicides. — L. R. Jones, Spraying orchards and potato fields.

Botaniska Notiser. Heft 4. J. Erikson, Studier over hydrofila växter. — K. Johansson, Trå hybrider från Gotland. — G. Malme, Lichenologiska Notiser III. — Id., Om akenierna hos några Anthemidéer. — L. Neuman, On *Aira Wibeliana* Sonder.

Neue Litteratur.

Allen, Grand, The story of the plants. New York, Appleton. 1895. 16. 3 and 213 p. Ill. (Library of useful stories.)

Annuario del comizio agrario di Conegliano per il biennio 1889—92 (anni VII. VIII.). Treviso, tip. Luigi Zoppelli. 1894. 16. 94 p. (Le piante considerate dagli antiche, loro utilità sull' incremento delle industrie e sulle vicende meteoriche: monografia di Giulio Marchesini.)

Arcangeli, J., A. Garbocci et A. Bottini, Enumeratio seminum in r. horto botanico pisano collectorum anno 1894. Pisis, typ. F. Mariotti. 1895. 8. 19 p.

Bailey, W. Whitman, Among Rhode Island wild flowers. Providence, R. I., Preston & Rounds. 1895. 16. 10 and 105 p. Ill.

Beck v. Mannagetta, G., Ritter, Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina. Enthaltend die Ergebnisse einer dahin im Jahre 1888 unternommenen Forschungsreise, sowie die inzwischen in der Literatur verzeichneten Pflanzen dieses Gebietes. VII. Thl. (Aus: Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums.) Wien, Alfred Hölder. Lex.-8. 39 S.

Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. (Bulletin de la Société botanique suisse. Red.: E. Fischer. V. Heft. Mit Orig.-Arbeiten von R. Chodat und J. Huber, H. Christ, B. Eblin, F. von Tavel, C. Correns. Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 33 und 128 S. m. Abbildgn. u. 5 Taf.

Darbishire, O. V., Die *Phyllophora*-Arten d. westlichen Ostsee deutschen Antheils. (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere etc. N. F. Bd. 1. Heft 2. Kiel 1895.)

Debray, F., et A. Brive, La brunissure chez les végétaux et en particulier dans la vigne. Revue de viticulture. 1895.

Frank und Sorauer, Jahresbericht d. Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1894. Berlin, Paul Parey. (Arbeiten der deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft. ¾ Hrsg. vom Directorium. 8. Heft.) gr. 8. 10 u. 138 S.

Jahrbuch des schlesischen Forstvereins für 1894. Hrsg. von Schirmacher, kgl. Oberforstmeister. Breslau, E. Morgenstern. gr. 8. 6, 335 S. und 62 S. m. Kurven u. 2 Plänen.

Korders, S. H., und Th. Valeton, Bijdrage Nr. 2 tot de Kennis der bomsorten van Java. Batavia 1895.

Maercker, Ueber die Phosphorsäure-Wirkung der Knochenmehle. Nach Versuchen der Vegetationsstation Halle a. S., ausgeführt von H. Steffek, referirt von M. (Aus: Deutsche landwirthschaftl. Presse.) Berlin, Paul Parey. gr. 8. 32 S.

Robinson, W., The English Flower Garden: Design, Arrangement, and Plans, followed by a Description of all the best Plants for it, and their Culture and the Positions fitted for them. Illustrated. 4th ed. London, Murray. roy. 8vo. 874 p.

Rundgang durch den Kgl. botanischen Garten zu Berlin. Herausgegeb. im Auftrage der Direction. 2. durchgesehene Auflage. Mit einem Plane des Gartens. Berlin, Gebr. Borntträger. 1895.

Steudel, F., Gemeinfassliche praktische Pilzkunde für Schule und Haus. Ausgabe B. Mit 25 den Text erläut., treu nach der Natur gemalten Illustr. auf 17 Taf. in Zehnfarbendr. 2. Aufl. Tübingen, Osiandersche Buchh. gr. 8. 11 und 87 S.

Trentin, Pompeo, La viticoltura e l'enologia nell' America Meridionale (Ministero di agricoltura, industria e commercie: direzione generale dell' agricoltura). Roma, tip. Nazionale di G. Bertero. 1894. 8. 139 p. (Notizie intorno alle condizioni dell' agricoltura all' estero.)

Treub, Sur la localisation, le transport et le rôle de l'acide cyanhydrique dans le *Pangium edule* Reinw. (Extrait des Annales du jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XIII. 89 p.)

Urban, J., Biographische Skizzen III. I. S. Blanchet 1817—1875. (Aus: Engler's Jahrbücher. XXI. 3. Leipzig 1895.)

Wagner, Pa., L'uso dei concimi chimici nella coltura degli alberi fruttiferi, degli ortaggi e dei fiori. Terza edizione tedesca interamente rifatta ed ampliata. Versione dal tedesco del dott. Jacopo Ravà. Casale, tip. lit. Carlo Cassone. 1895. 16. 8 und 104 p. con tav. (Bibliotheca agraria Ottavi. Vol. II.)

Ward, L. F., Fossil Plants. Johnsons universal cyclopaedia. New York 1895.

—— Saporta and Williamson and their work in Paleobotany. (Sciences, New series. Vol. II. Nr. 32. August 1895.)

Went, F. A. F. C., Jets over verdamping in verband met het knippen der bladeren. Enkele opmerkingen over Imbibite. Over de verspreidning van het Rood snot. M. 1 pl. (Archiv v. d. Java Suikerindustrie. 1895.)

Zurunić, Th. P., Die bosnische Pflaume. Eine Handelsstudie. Hrsg. von der bosnisch-hercegovin. Landesregierung. Wien, Wilhelm Frick. gr. 8. 34 S. mit 2 Karten.

Personalnachricht.

Dem Dirigenten der pflanzenphysiologischen Versuchsstation in Geisenheim am Rhein, Dr. Julius Wortmann, ist das Prädikat »Professor« zuertheilt worden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 21.** 1. November 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Manabu Miyoshi, Die Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden. — Ludwig Jost, Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. — W. J. Behrens, Lehrbuch der allgemeinen Botanik. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Personalnachricht.**

Miyoshi, Manabu, Die Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden.

(Jahrb. für wissensch. Botanik. Bd. XXVIII. Heft 2. Berlin 1895. S. 269—289.)

In Anknüpfung an seine früheren Untersuchungen (Bot. Ztg. 1894) über das obengenannte Thema giebt Verf. einige interessante Experimente mit *Botrytis cinerea* und *Penicillium glaucum* bekannt, welche zu weiterer Klärung der beim Eindringen parasitischer Pilze sich abspielenden Vorgänge dienen. Häute verschiedener Qualität wurden auf Nähragar oder Nährgelatine gelegt und dann die Pilzsporen direct auf ihre Oberseite oder auch eine die letztere bedeckende Schicht von nährstoffarmer Gelatine ausgesäet. Die Versuche ergaben in Bezug auf die Bildung der Haftorgane und der Infectionsfäden eine Bestätigung der vom Verf. und vom Ref. (Ueber einige Eigenschaften der Keimlinge parasitischer Pilze. Bot. Ztg. 1893) entwickelten Anschauungen, wonach ein Zusammenwirken von Contactreiz- und chemotropischen Erscheinungen die Pilzhyphen am Substrate festheften und ihnen die Wachsthumsrichtung senkrecht zu letzterem ertheilen. Bezüglich der Durchbohrung der Membranen selbst macht Verf. darauf aufmerksam, dass über der gewöhnlich in den Vordergrund gestellten chemischen Thätigkeit der Infectionsfäden nicht ihre mechanische Energie vernachlässigt werden dürfe. Es gelang ihm, Goldblättchen, bei welchen eine chemische Wirkung seitens der *Botrytis* nicht in Frage kommen kann, von deren Hyphen durchbohren zu lassen und den zum Durchstechen der Blättchen mit einer Nadel nöthigen Druck auf 0,13 Atmosphären zu bestimmen. Bei ihrer geringen Querschnittsfläche würden die *Botrytis*-Hyphen die entsprechende Leistung durch einen hohen Druck von 0,046 mg haben ausführen können. Zum Durchstechen einer ebenfalls von dem Pilze durchbohrten Zwiebelschalenepidermis, der Oberseite des Blattes von *Tradescantia procumbens* einer Collodiumhaut von 0,18 mm Dicke wurden 3,5, 4,9 und 7,4 Atmosphären gebraucht und es ist dem Verf. nicht unwahrscheinlich, dass auch Pilze entsprechende Druckwirkungen zu entwickeln vermögen. Wenn somit mechanische Kraft beim Durchbohren der Zellwände sicher mitspielt, so meint übrigens Verf. doch, dass ebenso zweifellos und wohl meist in hervorragender Weise chemische Wirkungen in Betracht kommen.

Die vom Verf. benutzten Häute, die alle durchbohrt wurden, waren, ausser den genannten, künstliche Cellulosehaut von 0,3—0,05 mm Dicke, Blattoberseite von *Tradescantia discolor*, 0,5—0,04 mm dicke Collodiummembranen, mit Paraffin imprägnirte Cellulosehaut, Pergamentpapier von 0,03 mm Dicke, Hollundermark, Kork, Fichtenholz. Chitinhaut wurde nur von *Botrytis tenella* und *Bassiana*, nicht aber von *B. cinerea* und *Penicillium glaucum* durchbohrt. Es sei dem Ref. verstattet, an dieser Stelle auf eine Schwierigkeit in der Anwendung der Miyoshi'schen Versuche auf die Vorgänge in der Natur hinzuweisen. Miyoshi zeigt, dass einem Blatte injicirte Substanzen auf der Epidermis befindliche Pilzfäden chemotropisch nach den Spaltöffnungen hin und in diese hineinwachsen machen. Der Vorgang ist in seinen Versuchen leicht verständlich, da hier die die Intercellularen des Blattes füllende Injectionsflüssigkeit mit dem die Hyphen enthaltenden Tropfen auf der Oberseite des Blattes in directer Verbindung steht. In der Natur sind nun aber die Intercellularen und die Spaltöffnungen selbst nicht mit Flüssigkeit, sondern mit Gasgemengen erfüllt, deren chemotropische Wirkung von der der Atmosphäre schwerlich verschieden sein wird. Miyoshi's Ver-

suche sind daher wohl vorzüglich geeignet, den Chemotropismus der Pilze und die Ursachen ihres Eindringens direct in die Epidermiszellen zu demonstriren, sagen aber nichts über die Umstände, welche so viele Pilze gerade die Spaltöffnungen bevorzugen lassen. Zur Erklärung dieses Verhaltens muss angenommen werden, dass von der Umgebung der letzteren eine eigene chemotropische Wirkung ausgeht, die von der der übrigen Epidermiszellen verschieden ist. Ref. hat in seiner citirten Arbeit eine thatsächliche Grundlage für diese Annahme geliefert, durch den Nachweis, dass die auch durch besondere Inhaltsbeschaffenheit ausgezeichneten Spaltöffnungsschliesszellen in ammoniakalischer Silbernitratlösung sich mit schwarzen Niederschlägen bedecken, während die übrige Epidermis frei davon bleibt. Auch aus der hierin sich aussprechenden Besonderheit der aus den Schliesszellen exosmirenden Substanzen erklärt sich zwar die anziehende Wirkung, welche sie z. B. auf *Cystopus*-Schwärmer ausüben und die eigenthümliche Anschwellung, welche Uredineenkeimlinge über den Spaltöffnungen erleiden; nicht aber das Hineinwachsen der Hyphen durch die Spalten in die Intercellularen. Vermuthlich wird auch hier Chemotropismus die Hauptrolle spielen. Die Art seines Eingreifens an dieser Stelle unter etwaiger Mitwirkung von einfachem Ernährungsreiz ist aber noch nicht völlig klargelegt.

Am Schlusse seiner Arbeit weist Verf. mit Recht darauf hin, dass durch die in Rede stehenden Untersuchungen ein Weg zur näheren Erkenntniss der Prädispositionserscheinungen sich eröffnet hat.

Büsgen.

Jost, Ludwig, Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit.

(Separatabdruck aus den Jahrbüchern für wissensch. Botanik. Bd. XXVII. Heft 3. Berlin 1895. 77 S. und 1 Kurventafel.)

In einer 1891 in der Botan. Ztg. veröffentlichten Arbeit über denselben Gegenstand hatte H. Vöchting gefunden, dass das Leben des Blattes von der Assimilationsthätigkeit abhängig sei, da im belichteten kohlensäurefreien Raume die Blätter je nach ihrem Alter schneller oder langsamer absterben. Ganz junge Blätter waren noch unabhängig von der Assimilation, die Abhängigkeit begann erst mit der Entfaltung. Als Erklärung für diese Thatsachen nahm V. folgende Möglichkeiten an: einmal, dass von einem gewissen Alter des Blattes an die zu seiner Erhaltung nöthigen Materialien immer schwerer und schliesslich gar nicht mehr vom Stamme her in das Blatt geleitet würden, sodass im kohlensäurefreien Raume ein Verhungern eintreten müsste. Zum andern hält V. es für denkbar, dass vom Stadium der Entfaltung an das Wachsthum und die Assimilation des Blattes mit einander verbundene und von einander abhängige Vorgänge darstellen. — Mit diesen Erklärungsversuchen konnte Verf. sich nicht einverstanden erklären und versuchte die Frage von einigen neuen Gesichtspunkten aus zu lösen. Aus früheren Beobachtungen war ihm bekannt, dass die Blätter im Dunkeln wachsender Sprosse derart zu einander in Abhängigkeit stehen, dass eine Concurrenz in Betreff der von irgendwelchen Reservestoffbehältern zufliessenden Nahrung besteht. In dem Kampfe um dieselbe siegen allemal die jüngeren und daher sterben die älteren aus Nahrungsmangel ab. Entfernung der Sprossspitze und aller vorhandenen Vegetationspunkte jedoch erhält die älteren Blätter nicht nur am Leben, sondern lässt sie sogar zu einer beträchtlichen Entfaltung kommen. Es erschien wissenswerth, ob im kohlensäurefreien Raume Aehnliches stattfindet. Weiter schien es nothwendig festzustellen, ob Verdunkelung einzelner Blätter ähnliche Störungen wie das Unterbringen derselben im kohlensäurefreien Raum hervorriefe, oder ob und welchen Antheil das Licht in den Vöchting'schen Versuchen am Absterben der Blätter gehabt habe.

Diese Fragen wurden durch eine Reihe von 31 Versuchen an *Phaseolus multiflorus*, *Mimosa pudica* und *Acacia lophanta* zu beantworten gesucht. Die Versuchsanstellung beruhte im Wesentlichen darauf, dass Sprosse (bez. einzelne Blätter) der genannten Pflanzen im ergrünten und etiolirten Zustande, unter Belassung der Vegetationspunkte und nach Entfernen derselben, der Einwirkung der Dunkelheit bez. kohlensäurefreier Luft ausgesetzt wurden.

Der Einfluss dieser Behandlung auf Lebensdauer und Grösse der Blätter, auf Reizbarkeit und periodische Bewegungen ist in einer grossen Zahl von Tabellen niedergelegt.

Die Versuche mit *Phaseolus multiflorus* ergaben, dass im Dunkeln eine Abhängigkeit des Laubblattes von der Assimilationsthätigkeit nicht in demselben Maasse besteht, als am Licht, da sich sowohl etiolirte, als auch schon ergrünte Blätter unter günstigen Umständen wochenlang im Dunkeln lebend erhalten liessen. Da *Phaseolus* zu unhandlich war, um in Glocken mit kohlensäurefreier Luft zu Versuchen verwendet zu werden, so wurden die Versuche in dieser Richtung mit *Mimosa* fortgesetzt und dabei die Ergebnisse der Vöchting'schen Arbeit durchaus bestätigt. Auch an

den entknospeten Exemplaren gingen die Blätter im kohlensäurefreien Raume rasch zu Grunde, sodass das Absterben derselben nicht auf Nahrungsmangel infolge Stoffentziehung durch wachsende Organe zurückgeführt werden konnte.

Die Versuche mit Mimosenblättern im Dunkeln zeigten erstens, dass die vergeilten Blätter unter geeigneten Umständen, d. h. wenn sie der Concurrenz anderer jugendlicher Organe entzogen waren, die volle Grösse der grünen erreichten und wochenlang am Leben blieben. Der Tod trat erst ein, als die ganze Pflanze Störungen erfuhr. Sie bewiesen zweitens, dass diese vergeilten Blätter sowohl durch Berührung als durch Verletzung reizbar waren. Die Reizbarkeit stand der bei grünen Blättern an Intensität nur wenig nach. Diese interessante Thatsache verwerthet Verf. zu einer Erklärung der Dunkelstarre und findet darin eine glänzende Bestätigung der Pfeffer'schen Auffassung, dass die Dunkelstarre eine Störung des Chlorophyllapparates sei, welche andere Störungen z. B. des Bewegungsapparates nach sich ziehe und schliesslich den Tod der ganzen Pflanze herbeiführen könne. Drittens: am Lichte erwachsene Mimosenblätter, die nach Entfernung aller Knospen ins Dunkele geführt wurden, behielten längere Zeit (14 Tage) Reizbarkeit und periodische Bewegungen bei, sodass scheinbar ein reichlicher Strom von Nährstoffen die Zerstörung des Chlorophyllapparates im Dunkeln verzögern kann. Es verhalten sich aber alte und junge Blätter im Dunkeln verschieden. Viertens: auch die etiolirten, im Finstern herangewachsenen Blätter von *Mimosa* und *Acacia lophanta* zeigten periodische Bewegungen, welche mit denen der am Lichte befindlichen grünen correspondirten. Eine genügende Erklärung für diese Erscheinung liess sich bis dahin nicht geben, Verf. neigt aber der Ansicht zu, dass eine Fortleitung des Reizes von den normalen, dem täglichen Lichtwechsel ausgesetzten Theilen der Pflanze zu den im Dunkeln befindlichen stattfindet.

Aus den angeführten Versuchsresultaten ergiebt sich, da, soweit bekannt, das am Lichte erwachsene Blatt sich von dem etiolirten nur durch den Besitz des Chlorophyllfarbstoffes unterscheidet, dass der Chlorophyllfarbstoff direct von der Assimilationsthätigkeit abhängen muss, während das Blatt nur indirect von derselben abhängt.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die Untersuchungsresultate nicht für alle Pflanzen Geltung haben, wie Erfahrungen an *Oxalis Deppei* und *lasiandra* zeigten.

P. Albert.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXX. Paris 1895. I. semestre.

p. 59. Sur les cultures dérobées d'automne. Note de M. P. Dehérain.

Verf. kommt wieder auf die Verluste zu sprechen, die durch Versinken der Nitrate im unbewachsenen Boden entstehen. So führen die Drainwässer oft im nach der Ernte nackten Boden mehr Nitrate weg, als im Frühjahr als Dünger daraufgebracht wurden, und der Werth dieser verlorenen Nitrate ist oft gleich der Pacht für Grund und Boden. Hieraus erklärt sich der manchmal in durchlässigem Boden eintretende schädliche Einfluss des Umbrechens der Unkrautdecke, wenn nicht darauf eine Gründüngungssaat sofort folgt und es entsteht die Frage, ob es nicht genügen würde, das Unkraut ungestört wachsen zu lassen. Um dies zu beurtheilen ist zu untersuchen, ob die Gramineen oder die Leguminosen besser die Nitrate zurückhalten und welche von beiden Pflanzenarten untergepflügt besser im Frühjahr ihren Stickstoff in Nitratform den neu ausgesäeten Culturpflanzen zur Verfügung stellt.

Der Verf. hat schon gezeigt, dass die Gramineen besser als Leguminosen Nitrate in ihren Wurzeln speichern und dementsprechend führte das Drainwasser pro Hektar aus mit Ray-Gras bestandenem Boden 9,76 kg Salpeterstickstoff weg, aus mit Klee bestandenem aber 15,63 kg; die Versuche wurden in Töpfen ausgeführt. Trotzdem hat man es für praktisch befunden, z. B. in der Auvergne das Unkraut umzubrechen und Wicken als Herbstgründüngung zu bauen. Der Grund hierfür liegt darin, dass die untergebrachten und faulenden Leguminosen mehr Salpeterstickstoff liefern als Gramineen:

Salpeterstickstoff im Drainwasser aus Boden
mit Raygrasgründüngung 55,15 kg
» Klee » » » 79,59 »

Verf. hält daher dafür, dass jenes Verfahren der Herbstgründüngung empfehlenswerth ist und berechnet, dass in Frankreich dadurch auf den Getreideländereien eine der im Ganzen producirten Stallmistmenge gleiche Düngermenge erzeugt werde.

p. 110. Nouvelles recherches sur la pectase et sur la fermentation pectique. Note de MM. G. Bertrand et A. Mallèvre.

Die Coagulation von Pektin durch das Pektaseferment tritt, wie Verf. neulich zeigten (Compt. rend. t. CXIX, p. 1012), nur bei Gegenwart von Salzen des Calciums, Baryums oder Strontiums ein und das entstehende Coagulum ist keine Pektinsäure, sondern ein Erdalkalienpektat. Die

Verf. zeigen weiter, dass die Pektase nur in neutraler Lösung wirkt und dass organische wie Mineralsäuren schon in kleiner Menge die Thätigkeit jenes Fermentes stark hemmen. Es kommen hier schon Säuremengen in Betracht, wie sie in den pektaseführenden Früchten zu manchen Entwickelungszeiten reichlich enthalten sind. Die Säurewirkung wird andererseits abgeschwächt durch stärkere Dosen von Kalksalz oder Ferment.

Frémy behauptete die Gegenwart einer unlöslichen Pektase in unreifen Aepfeln etc., da hier nicht der Saft, aber das abgepresste Fruchtfleisch auf Pektin wirken. Verf. leugnen die Existenz unlöslicher Pektase und erinnern zur Erklärung der Beobachtungen Frémy's an die Eigenschaft der Fermente, fest an unlöslichen Körpern zu haften. Quitten, Birnen und Aepfel in verschiedenen Entwickelungsstadien liefern Saft, welcher nach Sättigung mit Alkalien Pektin coagulirt.

Frémy behauptet weiter, die lösliche Pektase könne durch Fällen mit Alkohol unlöslich gemacht werden, ohne ihre charakterische Eigenschaft zu verlieren; das Wasser, mit dem die Fällung behandelt wird, enthalte keine Pektase.

Dazu bemerken die Verf., dass die aus *Daucus*-Saft gefällte Pektase sich nur bei längerer Einwirkung von destillirtem Wasser löst und die Lösung dann besonders bei Zusatz von etwas Chlorcalcium coagulirend wirkt. Letzteres wird aus dem oben Gesagten verständlich, wenn man bedenkt, dass die Kalksalze durch den Alkohol nicht mit gefällt werden.

p. 162. Sur quelques bactéries du Dinantien (Culm). Note de M. B. Renault.

Verf. beschreibt aus dem Kulm von Esnost bei Autun und der Umgebung von Regny Pflanzenreste, die noch weiter, wie die von van Tieghem als von *Bacillus Amylobacter* angegriffen geschilderten zerstört sind, indem auch die Holztheile verschwunden sind und die Cuticula nur noch eine Hülle um einen Haufen von Bacterien bildet. Letztere sind 12—15 μ lang, 2—2,5 μ breit, ihre Membran ist 0,4 μ breit; die Stäbchen enthalten meist eine Reihe von runden, 1 μ dicken Sporen, die durch Querwände getrennt sind; letztere scheinen manchmal früher als die Aussenwand zerstört zu werden, denn die Sporen sind gelegentlich nach dem einen Ende des Stäbchens verschoben oder dort hinausgedrängt. Dieser Bacillus erinnert also an den kleineren *Bacillus megaterium*.

Die Gewebe sind verschieden stark zerstört, bald sind mehr Theile der Zellwand erhalten, bald das Plasma. Trotzdem Verf. zugiebt, nicht nachweisen zu können, dass die beschriebenen muthmaasslichen Bacterien die Schuld an jener Gewebezerstörung tragen, nennt er die geschilderte Form *Bacillus vorax*; dieselbe wäre dann die älteste bekannte Bacterienart.

p. 165. Sur le développement des tubes criblés chez les Angiospermes. Note de M. Chauveaud.

Verf. giebt an, dass bei *Vitis* die Siebröhren sich direct ohne vorherige Abtrennung einer Geleitzelle aus den Meristemzellen bilden und erst später aber nicht immer Zellen von der Siebröhre abgeschnitten werden, die keil- oder calottenförmige Gestalt annehmen, oder der ganzen Länge nach vom Siebröhrengliede abgetrennt werden und zu einer oder mehreren vorhanden sind. Es sind dies die Geleitzellen. Die Bildung derselben erfolgt spät in Theilen, die sich lange strecken, früh in solchen, die fertig gestreckt sind. Pflanzen aus verschiedenen Gruppen der Angiospermen, zeigten dieselbe directe Entwickelung der Siebröhren. Beim Roggen z. B. bilden sich die Wurzelsiebröhren theils direct, theils indirect.

Diese Behauptung des Verf. steht also im Widerspruch mit der herrschenden Ansicht.

p. 200. Sur les graines de Coula du Congo français. Note de MM. H. Lecomte et A. Hébert.

Die ersten Proben von Coula wurden 1845 durch Aubry-Lecomte von Gaboon mitgebracht und von Baillon untersucht, der darauf die Gattung *Coula*, Familie der Olacineen gründete. Der eine der Verf. fand im französischen Congogebiet einen Baum, auf den die Beschreibung von Baillon passt und der von den Schwarzen von Loango Koumounou, von den M'Pongoués Coula genannt wird. Es ist dies ein 15—20 m hoher Baum, dessen alternirende, oberseits glänzende zugespitzte Blätter ebenso wie die jungen Aeste rostfarben sind. Die Lamina ist 0,16—0,2 m lang, 0,06 bis 0,07 breit. Die Blüthen gleichen denen der *Coula edulis*, die wie Wallnüsse aussehenden Früchte weichen aber von denen der eben genannten Species etwas ab, wie im Original näher zu ersehen ist. Die Zellen des Endosperms der essbaren, angenehm brotartig schmeckenden Samen sind mit Fetttröpfchen gefüllt. Die Schale der Früchte dürfte, wegen ihrer Festigkeit, keine praktische Verwendung zulassen. Die mit Benzin von Fett befreite Samenmasse ist sehr stickstoffreich und deshalb wohl als Dünger oder Viehfutter zu verwenden. Das Fett ist fast reines Triolein, ein merkwürdiges Beispiel eines nur eine Säure enthaltenden Fettes.

p. 217. Sur quelques Micrococcus du Stéphanien, terrain houiller supérieur. Note de M. B. Rénault.

Verf. fand in den verkieselten Schichten der Umgegend von Grand'Croix, also im untersten

Theile des »Stéphanien« Gebilde, die er für einen 2,2 μ dicken *Micrococcus* hält, den er als *M. Guignardi* bezeichnet. Er beobachtet von diesem Einzelzellen und Theilungsstadien, die im Holz von *Calamodendron*, in Wurzeln, in Samenschalen von *Rhabdocarpus subtunicatus*, *Rh. conicus*, *Ptychocarpus sulcatus* vorkommen.

Er findet Zellen mit intakten Membranen und daneben andere, die bis auf die Mittellamelle ihrer Cellulosemembran beraubt sind und den *Micrococcus* enthalten. Dieser *Micrococcus* greift also vorzugsweise die Cellulosemembran an. Dagegen findet sich auf der Mittellamelle und zwischen den von einander getrennten Zellen ein nur 0,7—0,9 μ dicker *Micrococcus hymenophagus* und Verf. glaubt, dass dieser hauptsächlich die Mittellamelle zerstört. Wirkt also letzterer allein, so werden die Zellen von einander getrennt, behalten aber noch eine Membran, wirkt *M. Guignardi*, so bleibt die Mittellamelle erhalten, wirken beide zusammen, so findet man nur noch Plasmakörper, die zuerst durch Gerbstoff gegen Bacterieneingriffe geschützt, dann aber auch von den Bacterien zerstört werden. Ganz widerstandsfähig ist nur die Cuticula. Der *M. hymenophagus* kommt auch im Culm von Esnost und Roannais vor; er betheiligte sich mit dem oben beschriebenen *Bacillus vorax* an der Zerstörung von Pflanzentheilen.

p. 220. Du mildew. Son traitement par un procédé nouveau: le lysolage. Note de M. Louis Sipière.

Verf. hat mit günstigem Erfolg Reben durch Bespritzungen mit $^5/_{1000}$ Lysol in gewöhnlichem Wasser gegen *Peronospora* geschützt und glaubt, dass dieses Mittel auch gegen Oïdium helfen wird. Das Gemisch kostet nur 1 fr. per Hektoliter, die Kupferkalkmischung aber 1,40 fr. Auszuführen wären drei Bespritzungen am 20—30. April, 1—8. Mai, 1—8. Juni. Da die Gegend, in der Verf. die Versuche machte, nicht stark unter *Peronospora* zu leiden hatte, ist eine Nachprüfung erwünscht. Verf. hebt auch hervor, dass durch Lysol alle anderen Parasiten, auch Thiere ebenfalls von der Rebe entfernt werden.

p. 222. La maladie du Mûrier. Note de M. A. Prunet.

Im Süden von Frankreich nimmt eine Maulbeerkrankheit in gefährlicher Weise zu, über deren Ursache wegen der verschiedenen Form, in der die Krankheit auftritt, noch viel Confusion herrscht. Der Verf. glaubt aber, dass die Krankheit, die der Chytridiose der Rebe in der Art des Auftretens sehr ähnlich ist, auch von einer Chytridiacee verursacht wird. Diese Maulbeerkrankheit zeigt sich darin, dass die einjährigen Zweige braune oder schwarze 0,5—2 mm grosse Pusteln bekommen, die gewöhnlich mit den Lenticellen correspondiren; oder diese Zweige zeigen verschieden grosse, braune bis schwarze Flecken, die Risse bekommen und unter denen das Gewebe abgestorben ist, womit Korkbildung einhergeht. Die Spitzen der Zweige können dabei ganz vertrocknen. Die Blätter können unter dem Einfluss der Krankheit gelb werden und ganz oder theilweise vertrocknen oder sie bleiben grün, bekommen aber unregelmässige braune Flecken, die gewöhnlich an der Oberseite beginnen und bis zur Unterseite durchdringen. Die Flecken breiten sich aus und verschmelzen. Oder die Lamina wird an den Rändern und zwischen den Hauptnerven gelb. Die braunen oder gelben Blatttheile vertrocknen dann. Der Blattstiel und die Hauptnerven können dieselben Pusteln und Flecken wie die Zweige bekommen. Je nach dem Maasse dieser Eingriffe können die Blätter ihre normale Grösse behalten oder kleiner werden, sich krümmen etc.

Alle diese Erscheinungsformen der Krankheit brauchen nicht zusammen vorzukommen und daraus resultirt, dass die Symptome in den Einzelfällen sehr verschieden sein können. Immer aber erinnern diese Symptome sehr an die der Chytridienkrankheit der Rebe (gélivure auf dem Holze, brunissure, Chlorose auf den Blättern). Die Maulbeerchytridienkrankheit erscheint im Mai bis Juli, kann sich in aufeinanderfolgenden Jahren wiederholen und schwächt den Baum entweder wenig oder schwer. Im letzteren Falle werden die Triebe schwächlich, die Blätter fallen frühzeitig ab, im Stamm, den Aesten oder Wurzeln werden Gewebestellen braun, die Aeste vertrocknen dann, die Wurzeln faulen und der Baum stirbt in wenig Jahren. Die Chytridienkrankheit des Maulbeerbaumes wird, wie die der Rebe von einem *Cladochytrium* verursacht; ob das einstweilen so zu nennende *C. Mori* mit dem *C. viticolum* identisch ist, bleibt dahingestellt. Hinsichtlich der Vertheilung in den Organen, der Entwickelung und der biologischen Beziehungen mit dem Wirth gleichen sie sich völlig. Wie bei den Reben ist das *Cladochytrium* bei *Morus* durch Eisensulfat (20—40%) zu bekämpfen; man bestreicht mit dieser Lösung die Schnittwunden gleich nach dem Schneiden, weiter die Stämme und Aeste und bringt sie auch an den Fuss der Bäume; ausserdem wird gut gedüngt und das Entblättern der Bäume unterlassen, bis sie wieder kräftig geworden sind. Das Bestreichen der Schnittflächen, das Düngen und die Bodenbearbeitung sind auch als Vorbeugungsmaassregeln anzuwenden.

p. 245. État actuel des études sur la végétation des colonies françaises et des pays de protectorat français. Note de M. Ed. Bureau.

Hisinger, Ed., Remarquable variété du *Nuphar luteum*. (Sep. Abdr. aus Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica XI. Nr. 9. 1895.)

Jaccard, H., Catalogue de la flore valaisanne. (Aus: Neue Denkschriften d. allg. schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwiss.) Basel, Georg & Co. gr. 4. 56 und 472 S.

Kraus, Gregor, Physiologisches aus den Tropen. (Extr. des Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XII. 1895.)

Lefaivre, J., L'Art javanais. Le Jardin botanique de Buitenzorg. Paris, impr. de Soye et fils. In 8. 48 p. (Extrait du Correspondant.)

Metodi e norme per l'analisi chimica delle materie di uso agrario (a cura del prof. F. Sestini), anno accademico 1894—1895. 8. 203 p. fig. (Laboratorio di chimica agraria della r. Università di Pisa.)

Molon, Girolamo, Dizionario pomologico internazionale. Fasc. 1 (Albicocchi). Milano, tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C. 1895. 4. 10 p.

Müller-Thurgau, H., 4. Jahresbericht der Deutsch-Schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil 1893/1894. Zürich, Meyer & Männer. 1895.

Pierce, N. B., Grape diseases on the pacific coast. (S.-A. aus Farmer's Bulletin. Nr. 30. Washington 1895.)

Poggi, Tito, Le principali erbe dannose all' agricoltura. Milano-Piacenza-Bologna, Italia agricola edit. Piacenza, tip. Marchesotti e Luigi Porta, 1894. 8. 131 p. con trentacinque tavole. (Biblioteca dell'Italia agricola, giornale di agricoltura.)

Rabinowitsch, Lydia, Untersuchungen über pathogene Hefearten. (Sep.-Abdr. a. d. Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. 21. Bd. 1895.)

Règlement général pour la culture du tabac en 1895 dans le département de Meurthe-et-Moselle. Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie. In 8. 61 p.

—— général pour la culture du tabac en 1895 dans le département du Nord. Lille, impr. Danel. In 8. 53 p.

Rodegher, Em., e Gius. Venanzi, Prospetto della flora della provincia di Bergamo. Treviglio, stab. tip. Sociale. 1894. 4. 146 p.

Römer, B., Grundriss der landwirthschaftlichen Pflanzenbaulehre. Ein Leitfaden für den Unterricht an landwirthschaftl. Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 5. Aufl. m. 73 Abb. von G. Böhme. (Landwirthschaftliche Lehrbücher Nr. 24.) Landwirthschaftliche Schulbuchhandlung in Leipzig. gr. 8. 9 und 177 S.

Rosthorn, A. de, On the Tea Cultivation in Western Ssech'uan and the Free Trade with Tibet via Tachienlu. London, Luzac. 8vo.

Saccardo, P. A., L'orto botanico di Padova nel 1895 (anno CCCL dalla sua fondazione): cenni illustrativi. Padova-Verona, fratelli Drucker edit. 1895. 8. 8 p. con nove tavole.

Sance et Sarrat, Guerre à la routine agricole; l'Agriculture relevée par la confection des fumiers et compost; Engrais chimiques; Viticulture. 3. édit. Bédéchan, chez M. Sance. In 8. 119 p.

Scherfel, A. W., Der älteste botanische Schriftsteller Zipsens und sein Herbar. (Aus: Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.) Wien, Alfr. Hölder. Lex.-8. 9 S.

Schinz, H., Ein Gang durch das Vorderparterre des Botanischen Gartens in Zürich. Zürich.

Sommier, S., *Centaurea cineraria, C. cinerea, C. busambarensis* e *Jacea cinerea lacinata flore purpureo*. Firenze, stab. tip. Pellas. 1894. 8. 10 p. con cinque tavole. (Estr. dal nuovo giornale botanico italiano, nuova serie. Vol. I. Nr. 2. Aprile 1894.)

—— Seconda erborazione all' isola del Giglio, in maggio. Firenze, stab. tip. Pellas. 1894. (Estr. dal Bull. della società botanica italiana, adunanza della sede di Firenze del 10 giugno 1894.)

—— Una cima vergine delle Alpi Apuane: nota. Firenze, stab. tip. Pellas. 1894. 8. 34 p. con tre tavole. (Estr. dal Nuovo giornale botanico italiano, nuova serie. Vol. I. Nr. 1. gennaio 1894.)

Spigai, R., Il terreno agrario e la flora della regione tripolitana. Pisa, tip. T. Nistri e C. 1895. 8. 39 p. (Estr. dagli Atti della società toscana di scienze naturali residente in Pisa: memorie. Vol. XIV.)

Swingle, W., The grain smuts: their cause and prevention. (Yearbook of the U. S. A. Dep. of Agriculture. Washington 1895.)

Tamaro, Dom., Frutticoltura. Seconda edizione riveduta ed ampliata dall' autore. Milano, Ulrico Hoepli edit. 1896. 16. 225 p. fig.

Thomas, Fr., Die Ansiedelung der grossfruchtigen amerikan. Moosbeere (Cranberry) auf Thüringer Wiesenmooren. (Thüringer Monatsblätter. Nr. 2. Mai 1895.)

Tilden, Josephine E., A contribution to the bibliography of American Algae. (Minnesota Botanical Studies. Bull. Nr. 9. Part VI. August 1895.)

Troncet, J. L., Le Jardin d'agrément. (Etablissement d'un jardin d'agrèment; Travaux préparatoires; Travaux courants de jardinage; Corbeilles; Parterres etc.) Paris, impr. et libr. Larousse. In 16. 180 p. av. 150 grav. en noir et en coul.

U. S. Department of Agriculture, Office of Experiment Stations. Bulletin Nr. 22. 1895. Agricultural Investigations at Rothamsted, England, during a period of fifty years. Six lectures delivered under the provisions of the Laws Agricultural Trust by Sir Joseph Henry Gilbert. 8. 316 S.

Vollmann, Franz, Katalog der Bibliothek der kgl. botanischen Gesellschaft in Regensburg. I. Theil. Nichtperiodische Schriften. Regensburg, Huber'sche Buchdruckerei. gr. 8. 142 S.

Ward, Marshall H., On the Biology of *Bacillus Ramosus* (Fraenkel), a Schizomycete of the River Thames. (Fourth Report to the Royal Society Water Research Committee by Percy F. Frankland and Marshall Ward. From the Proceedings of the Royal Society. Vol. 58.)

Watson, W., and W. Bean, Orchids. Their culture and management. With descriptions of all the kinds in general cultivation. Illustrated by coloured plates and numerous engravings. 2nd edit. revised. London, L. U. Gill. 8vo. 566 p.

Webber, H., Fertilization of the soil as affecting the orange in health and disease. (Yearbook of the U. S. A. Department of Agriculture. Washington 1895.)

Wisselingh, C. van, Sur les bandelettes des Ombellifères. (Extrait des Archives Néerlandaises. T. 29. 1895.)

Personalnachricht.

Am 24. September d. J. starb im Alter von 64 Jahren Professor Dr. H. Hellriegel, Director der herzogl. landwirthschaftlichen Versuchsstation in Bernburg.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 22.** 16. November 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Forts.) — H. Klebahn, Gasvacuolen, ein Bestandtheil der Zellen der wasserblüthebildenden Phycochromaceen. — Edmund O. von Lippmann, Die Chemie der Zuckerarten. — Lydia Rabinowitsch, Ueber die thermophilen Bacterien. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXX. Paris 1895. I. semestre.

p. 275. Influence de l'état climatérique sur la croissance des arbres. Note de M. Émile Mer.

Verf. stellt fest, dass abnormes Sommerwetter merklichen Einfluss auf das Wachsthum der Nadelholzbäume hat. 1888 war der Juli und ein Theil des August kühl und nebelig in den Hoch-Vogesen. In diesem Jahre trieben die Tannen und Fichten am Stamme und den Zweigen viel kürzere Verlängerungssprosse und wuchsen weniger wie sonst in die Dicke. An Edeltannen der Forsten von Gérardmer und Remiremont wurde weiter Sprosslänge und Dickenzuwachs derselben Exemplare in dem oben erwähnten Jahre 1888 und dem sehr trocknen Jahre 1893 verglichen und Folgendes gefunden:

1. Das Wachsthum war in 1893 verlangsamt und zwar natürlich an steilen Südhängen stärker.

2. Der Dickenzuwachs war nur $^2/_3$—$^3/_4$ des Mittels aus den letzten zehn Jahren. Die Sprosslänge schwankte zwischen $^2/_3$—$^1/_4$ des genannten Mittels.

3. Diesen Einfluss des Wetters zeigte der obere Theil des Stammes weniger, wie die Basis, und besonders weniger wie die Mitte.

4. Die Wachsthumshemmung in 1888 war geringer wie in 1893 und bezog sich hauptsächlich auf das Dickenwachsthum.

5. Manche Laubbäume trieben in 1888 und 1893 kürzere Sprosse; vielleicht ist dies bei den meisten der Fall.

Der Einfluss der Trockenheit wird verschieden sein je nach der Jahreszeit, in der sie auftritt; im Anfang der Vegetationsperiode wird sie mehr auf das Höhenwachsthum, am Ende mehr auf das Dickenwachsthum wirken. Entgegengesetztes, aber zu verschiedenen Jahreszeiten auftretendes Wetter kann daher denselben Erfolg haben; so hemmte der nasse Sommer 1888 ebenso wie das heisse Wetter im Frühjahr und Frühsommer 1893 in gleicher Weise das Dickenwachsthum.

p. 288. Sur la présence de l'alumine dans les plantes et sur sa répartition. Note de MM. Berthelot et G. André.

Da die Anwesenheit von Aluminium in den Pflanzen geleugnet wurde, theilen die Verf. mit, dass sie in Luzernewurzeln 0,5% Al, in solchen von *Convolvulus* 0,4, in denen von *Taraxacum* 0,12, in Blättern der Lupine 0,037, in denen der Linde 0,0025% der bei 110° getrockneten Substanz fanden. Das Aluminium war in der Luzerne in ähnlicher Menge wie die anderen Basen vorhanden und kam zusammen mit Phosphorsäure vor. Das Aluminium wird offenbar gleich in den Wurzeln festgehalten, denn die Blätter enthielten, wie die angegebenen Zahlen zeigen, fast Nichts davon. Das Aluminium wie sein Phosphat kann übrigens durch Citronensäure, Weinsäure und andere Säuren in Lösung gehalten werden.

p. 328. Pluralité des chlorophylles. Deuxième chlorophylle isolée dans la luzerne. Note de M. A. Étard.

Verf. hat früher gezeigt, dass in den Blättern derselben Phanerogamenspecies verschiedene grüne Farbstoffe vorkommen, die zusammen oder mit gelben Farbstoffen gemengt, das Chlorophyll darstellen. Eine oder mehrere der Componenten dieses Gemisches werden durch die verschiedenen chemischen Eingriffe unabsichtlich entfernt und deshalb sind die aus verschiedenen Pflanzen erhaltenen Chlorophylle mehr oder minder blau, grün oder gelb gefärbt. Das Vorhandensein des Chlorphyllspectrums ist nach Verf. auch kein Beweis für die Reinheit des Productes, dem sehr wohl noch Fett, Wachs oder Extractstoffe beigemengt sein können. Ausserdem fand Verf., dass in schmelzendem Kali oder SO_4H_2 gelöstes Chlorophyll zu braunen Massen

wird, die gefällt und wieder gelöst noch die rothe Fluorescenz und die charakteristische Absorption des Chlorophylls bewahren. Verf. nimmt daher in der grünen Substanz der Blätter einen sehr stabilen Kern an, dem die erwähnte Absorption eigen ist und um den sich andere Körper, je nach den Ernährungsbedürfnissen, mehr oder minder dauernd gruppiren, wodurch dann die in ihren Eigenschaften verschiedenen Chlorophylle entstehen. Der erwähnte sonst sehr beständige Kern des grünen Farbstoffes ist gegen Licht sehr unbeständig, was nicht überraschend ist, da das Chlorophyll ja schnelle chemische Umsetzungen unter dem Einfluss der Lichtstrahlen zu besorgen hat.

Früher hat Verf. schon mit Hülfe einer besonderen Methode (Compt. rend. t. CXIV p. 1116) aus dem Schwefelkohlenstoffextract der Luzerne das Medicagophyll α dargestellt (Compt. rend. t. CXIX p. 289) und beschreibt nun ein Chlorophyll aus dem Alkoholextract derselben Pflanze. Wenn man die Luzernenblätter mit Schwefelkohlenstoff extrahirt hat und sie dann bis zur Entfärbung mit heissem Alkohol behandelt, so bekommt man eine grüne Masse, die durch Behandlung mit Pentan von den den Fetten näher stehenden Substanzen befreit wird. Aus dem Uebrigen wird mit Aether das Medicagophyll β gewonnen und zwar 1,08 % des trockenen Blattes, eine schön grüne, stark färbende, in Pentan unlösliche Substanz, die eigenthümlich riecht und an der Luft zu einer zwischen den Fingern plastisch werdenden Masse eintrocknet und mit Wasser eine Emulsion bildet. Silbernitrat reducirt dieser Körper und scheint also Aldehydnatur zu haben.

Während das Medicagophyll α die Formel $C_{28}H_{45}NO_4$ hat, ist das Medicagophyll β nach der Formel $C_{42}H_{63}NO_{14}$ zusammengesetzt.

Der Verf. glaubt, dass die Bildung verschiedener Producte in den Pflanzen verschiedenen Chlorophyllen zukommt. So sollen mit Hülfe der in Pentan löslichen Chlorophylle die ätherischen und fetten Oele gebildet werden, während die in Kohlenwasserstoffen unlöslichen mit Wasser schon mischbaren, sehr sauerstoffreichen zur Bildung der Kohlehydrate, Gerbstoffe, Extractivstoffe dienen.

Bemerkenswerth ist, dass in dieser ununterbrochenen Kette von Chlorophyllen immer die reducirende Aldehydeigenschaft vorkommt oder sehr wenig beständige, zu chemischen Umsetzungen besonders geeignete Körper vorkommen.

p. 355. Sur la pluralité des chlorophylles. Remarques à propos de la Note de M. Étard; par M. Arm. Gautier.

Der Verf. bemerkt zu der vorstehenden Notiz von Étard, dass er schon 1877 bemerkt habe, dass das Chlorophyll des Spinats, welches er krystallisirt erhielt, durch seine Armuth an Stickstoff, seinen grösseren Reichthum an Sauerstoff und andere Eigenschaften besonders von dem der Gramineen abweiche. Ausgehend von dieser Beobachtung habe er festgestellt, dass es eine ganze Reihe von Chlorophyllfarbstoffen gebe, dass dieselben krystallisiren, dass die Krystalle eisenfrei sind, aber Phosphor und Magnesium in organischer Verbindung enthalten und löslich in Schwefelkohlenstoff und Aether sind. 1886 habe er dann festgestellt, dass das Hauptchlorophyll des Roggens die Formel $C_{30}H_{48}N_2O_3$ hat, dass das des Spinates die Formel $C_{40}H_{64}N_2O_4$ hat, während nach Morot das der Malve $C_{18}H_{20}N_2O_3$ hat. Die Acotylen und speciell *Aspidium filix mas* haben ein ganz anderes Chlorophyll, welches so lichtempfindlich ist, dass es sich während des Extrahirens zu einer braunen Masse oxydirt. Dies erklärt, wie diese Pflanzen im Halbdunkel leben und assimiliren können. Bei den Algen sind ja sogar braune und rothe Farbstoffe vorhanden, die bei der Assimilation mitwirken.

p. 370. Sur l'oxydation du tanin de la pomme à cidre. Note de M. L. Lindet.

Verf. hat schon früher vermuthungsweise ausgesprochen, dass die mit Tanninoxydation in Zusammenhang stehende Dunkelfärbung des Apfelsaftes auf einer Fermentwirkung beruhe, und wird durch die Mittheilung Bertrand's über die Laccase (s. oben) darin bestärkt.

Unter einer mit Quecksilber abgesperrten Glocke färben sich zerschnittene oder zerriebene Aepfel oder Saft derselben roth unter Sauerstoffabsorption und Kohlensäureproduction, auch wenn der Saft durch Porzellan filtrirt oder ihm Senföl zugesetzt wurde. Organismen wirken hier also nicht mit. Andere Antiseptica, wie Salicylsäure und Chloroform, hemmen die Oxydation, Quecksilbersalze bringen sie ganz zum Stillstand. Es ist bekannt, dass sich diese Körper ebenso gegenüber anderen Fermenten verhalten. Chloroform macht sie leicht unlöslich, Quecksilbersalze fällen sie. Aenderungen in der Reaction des Apfelsaftes wirken wie auf die Thätigkeit anderer Fermente auch auf die Oxydation des Apfelsaftes.

Gekochter Apfelsaft verfärbt sich nicht und bewirkt keinen Gasaustausch, offenbar weil das Ferment durch die Hitze zerstört wurde. Setzt man aber zu gekochtem Apfelsaft die aus Apfelsaft durch Alkohol erhaltene Fällung, so tritt Oxydation ein. Ein durch Auspumpen von Luft befreiter Apfel liefert in Alkohol zerdrückt einen nur schwach gelblich gefärbten Saft, der sich an der Luft nicht verfärbt, weil der Alkohol das Ferment unlöslich macht.

Pyrogallol oxydirt sich bei Gegenwart von Apfelsaft und giebt Purpurogallin, während der gekochte

und mit Pyrogallussäure versetzte Saft sich auch im Luftstrom nicht verfärbt.

Fermente werden momentan unlöslich auf den Körpern, auf die sie wirken; ebenso wirkt das in Rede stehende Ferment auf Tannin, denn wenn man Apfelscheiben mit kochendem Wasser wäscht, bis sie keine Reaction mit Eisensalzen mehr geben, färben sie sich an der Luft doch roth.

Die Existenz eines solchen Fermentes erklärt die Geschwindigkeit der Verfärbung des Apfelfleisches. Die in getrennten Zellen vorhandenen Körper Tannin und Ferment treffen zusammen, sobald die Zellen geöffnet werden, und die Oxydation beginnt zunächst auf Kosten der in den Intercellularen enthaltenen Luft. Deshalb tritt die Verfärbung auch im Innern des Apfelgewebes ein, wenn z. B. der Apfel gedrückt wird.

Zu untersuchen bleibt, ob dieses Ferment direct die Oxydation bewirkt oder das Tannin in leichter oxydirbare Körper spaltet.

p. 374. Sur les graines de Moâbi. Note de MM. H. Lecomte et A. Hébert.

Im französischen Kongogebiet und zwar im Thale von Kouilou und zwischen Loango und Brazzaville kommt ein bis 3 m dicker und bei bis zu 30 m erst verzweigter Baum vor, dessen Rinde Guttapercha liefert und der nach Blättern und Früchten von *Baillonella* verschieden ist, sich von *Tieghemella Heckelii* sich aber nur in der Form der Früchte etwas unterscheidet. Die Samen dieses Baumes enthalten einen Embryo mit zwei fleischigen fettreichen Cotyledonen. Der durch Benzin vom Fett befreite Rückstand enthielt trocken 12,81 % stickstoffhaltige Substanzen oder 2,05 % Stickstoff, würde also ein gutes Futtermittel sein. Das in den Cotyledonen enthaltene Fett enthält einen Theil, der zwischen Myristin- und Palmitinsäure steht, aber wahrscheinlich ein Gemisch ist und einen anderen, der wohl ein Gemisch aus Palmitin-, Stearin- und vielleicht Margarinsäure ist.

p. 467. La protophylline naturelle et la protophylline artificielle. Note de M. C. Timiriazeff.

Monteverde beschrieb neuerdings als ein neues Chlorophyllderivat das Protochlorophyll, aus dem beim Ergrünen etiolirter Pflanzen das Chlorophyll entstehe. Verf. zeigt, dass dieses Protochlorophyll identisch sei mit dem Protophyllin, welches er in etiolirten Pflanzen fand (Compt. rend. 1886). Er erhielt aus Chlorophyllösungen mit Zink- und Essigsäure ein ungefärbtes oder bei stärkerer Concentration strohgelbes bis rothes Derivat des Chlorophylls, dem das charakteristische Absorptionsband I fehlte, aber ein deutliches Band II eigen ist. Dieses Protophyllin oxydirt sich am Licht fast sofort zu Chlorophyll. Da das Ergrünen etiolirter Pflanzen nach Dementieff ein Oxydationsprocess ist, so schloss Verf., dass jene Pflanzen dasselbe Protophyllin enthielten, welches er durch Reduction des Chlorophylls erhielt. Schliesslich fand Verf. auch wirklich in etiolirten Pflanzen, von denen das Licht mit aussergewöhnlicher Vorsicht abgeschlossen worden war, Protophyllin, welches nur Band II zeigte. So wie die Pflanze dann dem Lichte ausgesetzt wurde, liess sich spektroskopisch sofort die Umwandlung des Protophyllins in Chlorophyll nachweisen.

Der Verf. zeigt nun näher, dass die Eigenschaften seines und des von Monteverde dargestellten Protophyllins dieselben sind und dass einige, von Monteverde hervorgehobene, vermeintliche Unterschiede in Wahrheit keine sind.

Auf einen Punkt geht Verf. aber noch näher ein. Das natürliche Protophyllin oxydirt sich, wie gesagt, am Lichte sofort; in alkoholischen Lösungen gelang dies aber nicht, bis Fauvelle alkoholische Extracte etiolirter Pflanzen zum Ergrünen bringen konnte.

p. 514. Recherches sur les exigences de la Vigne. Note de M. A. Müntz.

Der Verf. untersucht, wieviel Nährstoffe die Reben verschiedener französischer Hauptweinbaugebiete verbrauchen und ein wie grosser Nährstoffconsum in den einzelnen Gegenden auf den Hektoliter producirten Wein kommt. Es ergiebt sich, dass überall viel mehr Stickstoff und Kali als Phosphorsäure von den Reben verbraucht werden. Besonders braucht die Rebe viel Stickstoff und der Einfluss der Stickstoffdünger ist sehr merklich. Im Midi braucht die Rebe mehr Stickstoff als Kali, in nördlicheren Gegenden wird umgekehrt mehr Kali gebraucht. Die Erträge schwanken äusserst stark. Im Midi geben die in Sand gepflanzten oder durch Ueberschwemmung gegen Reblaus geschützten Reben 150—300 Hektoliter per Hektar; die auf amerikanischer Unterlage gepfropften, in der Ebene cultivirten Reben geben 100—150 Hektoliter. Dagegen geben die Reben im Medoc, Burgund, der Champagne selten mehr als 20 Hektoliter. Trotzdem braucht die Rebe im Süden nicht wesentlich mehr Nährstoffe als die in nördlicheren Gegenden. Die per Hektoliter Wein verbrauchte Menge der Nährstoffe ist also in nördlichen Gegenden drei bis vier Mal grösser als im Süden.

p. 517. Sur les partitions anormales des fougères. Note de M. Adrien Guébhard.

Verf. hat früher (Compt. rend. 1889) die Ansicht vertreten, dass rein zufällige, äussere und vorübergehende Ursachen gelegentlich an einem Orte bei Individuen verschiedener Species anormale Theilungen der Blattspreite verursachen, während Bergevin der Ansicht ist, dass hier ein angeborenes Theilungsbedürfniss als Resultat einer inneren und

rein physiologischen Kraft im Spiele ist. Verf. bringt nun neue Daten zum Beweise seiner Ansicht. Er beobachtet Jahre lang eine *Lippia citriodora* Knuth., deren junge Blätter jedes Jahr von einer Larve an den Rändern zerbissen werden; die Folge davon ist aber nur wenn dann bald starker Regen eintritt die Bildung einer Menge zweigespaltener Blätter. Nimmt man nun statt der Larve einen mikroskopisch kleinen Parasiten an, so versteht man, warum man in manchen Jahren stellenweise Individuen verschiedener Species mit getheilten Blättern findet. Solche Beispiele führt er von *Asplenium trichomanes* und *Ceterach officinarum* unter Beigabe von Abbildungen an. Eine der Ursachen wenigstens, die bei den Farnen die physiologische innere Ursache der Blattausbreitung abändert, muss demnach äusserlich, local und zufällig sein.

p. 526. Sur les pertes d'azote entraîné par les eaux d'infiltration. Note de M. Schloesing.

Verf. untersucht verschiedene Fluss- und Bachwässer, um dadurch einen Anhalt darüber zu gewinnen, wieviel Stickstoff durch das Wasser dem Boden entführt wird. Für das Becken der Seine berechnet er aus seinen Zahlen, dass der Boden per Hektar und Jahr 2,8—5,6 kg Stickstoff verliert, welche Zahl nach dem Verhältniss der Wald- und Wiesenflächen zu den bearbeiteten Bodenflächen entsprechend zu erhöhen ist, da nur aus bearbeitetem Boden das Wasser beträchtliche Mengen Salpeter entführt. Die angegebenen Zahlen sind viel geringer, als sie die vorhandenen Drainagewasseranalysen annehmen liessen; die vom Verf. gefundenen Stickstoffverluste würden in ein bis zwei Monaten durch die Absorption des Ammoniaks der Luft durch feuchte, unbestandene Erde ausgeglichen. Die Stickstoffverluste durch Filtrationswasser sind also nicht so gross, wie andere Autoren annehmen. Sie sind auch auf verschiedenen Feldern sehr verschieden, da die Nitrification stark oder schwach, je nach dem Gehalt des Bodens an organischer Substanz, ist, der Stickstoffverlust ist also wie eine Steuer, die mit der Güte des Bodens wächst.

p. 570. Sur la structure et les affinités des *Microsporon*. Note de M. Paul Vuillemin.

Microsporon wurde von Gruby zuerst als ein runder, manchmal einen knospenartigen Auswuchs tragender, Körper charakterisirt, woraus manche Autoren schlossen, dass diese Gattung nicht deutlich von *Saccharomyces* getrennt sei, während Andere fädige Arten wie *M. furfur* und *M. minutissimum* auch zu *Microsporon* zogen. Verf. untersucht die von Rivolta beschriebene Form *Microsporon vulgare*, die Vidal *Torula vulgaris* nannte.

Die Zellmembran dieser Form ist an der Spitze zu einem calottenförmigen, sehr dünnen und dehnbaren Stück reducirt, während die Membran selbst in dem Streifen, wo sie an diese Calotte stösst, am festesten ist und überdies durch drei bis vier Längsstreifen verstärkt wird. Die Membran trägt unten und an den Seiten Tüpfel (ponctuations). Im Plasma findet sich eine pulsirende Vacuole und ein Kern. Die oben genannte angeblich hefeähnliche Sprossung des *Microsporon* entsteht nach Verf. nur dadurch, dass das Plasma das erwähnte dünne Membranstück hervortreibt und dass dieser »Bruch« sich unter dem Druck der pulsirenden Vacuole kugelförmig abrundet. Die Vermehrung des *Microsporon* durch Theilung wird durch eine vielleicht indirecte Kerntheilung eingeleitet, dann entstehen durch wiederholte Theilung 2—40 innere Sprosse und dieser Vorgang wiederholt sich manchmal in den noch in der Mutterzelle eingeschlossenen Tochterzellen. Zwischen den Tochterzellen befindet sich Plasma, von dem aus Pseudopodien durch die erweiterten Poren der Mutterzellmembran hindurch nach aussen gehen. Diese Pseudopodien stammen vom peripheren Plasma, während das centrale die Tochterzellen gab.

Microsporon besitzt auch eine isogame Befruchtung, wobei zwei kleine Individuen copuliren und wahrscheinlich der Inhalt des einen in das andere überfliesst.

Demnach ähnelt dieses *Microsporon Saccharomyces* in keiner Weise und erinnert, trotzdem es keine Geisseln und kein Chlorophyll besitzt, mehr an die Coenobieen unter den Algen, da es isogame Befruchtung, Pseudopodien, pulsirende Vacuole und eine der der genannten Algengruppe ähnliche Art der Colonienbildung besitzt. Die Microsporeen hält Verf. für eine neue Reihe der Phycomyceten, die sich von den Coenobieen, wie *Saprolegnia* von den Siphoneen ableiten, wie *Entomophthora* von den Conjugaten. Von der so charakterisirten Gattung *Microsporon* sind aber die fädigen Formen auszuschliessen.

Microsporon vulgare lässt sich auf feucht gehaltenen Epidermisschuppen in vitro gut cultiviren und war nach drei Monaten noch in lebhafter Theilung begriffen. Die Vermehrung ist aber am lebhaftesten in Contact mit den Zellen neu sich bildender Flecken der Ptyriasis. *Microsporon* scheint danach facultativ parasitisch zu sein; die Pseudopodien können wohl als Haustorien funktioniren.

p. 635. La production du vin et l'utilisation des principes fertilisantes par la Vigne. Note de M. A. Müntz.

Oben (p. 514) führte Verf. aus, dass Reben, die grosse Erträge liefern, nicht merklich mehr Dünger-

bestandtheile brauchen, als solche von geringem Ertrag. Es kommt dies daher, dass jene Düngerbestandtheile sich nur zum kleinen Theile in der Traube, meist in Holz und Blättern anhäufen. Die Production an Blättern und Reben hat daher einen bedeutenden Einfluss auf das Nährstoffbedürfniss der Rebe. Das producirte Gewicht an Blättern und Reben hängt mit der producirten Mostmenge nicht, wohl aber mit der Natur des Bodens und der Stockzahl per Flächeneinheit zusammen.

Folgende Zahlen aus demselben Ort der Champagne zeigen, wie unabhängig der Nährstoffverbrauch von der producirten Mostmenge ist:

	Wein per Hektar	Nährstoffverbrauch in Kilo per Hektar		
		Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
1892	6,5 Hektol.	37	11	41
1893	55,6 »	41	11,5	51

Nur das Kali, welches sich in erheblicher Menge im Moste findet, zeigt also eine bedeutendere Differenz in den beiden Jahren.

Da die übrigen Rebenbestandtheile im Wesentlichen wieder in den Boden kommen, werden nur durch den verkauften Wein dem Boden Stoffe entzogen, aber nach dem Obengesagten nur in sehr kleiner Menge. Trotzdem giebt die Rebe und besonders die in den besseren Lagen mit im Allgemeinen mageren Boden nur gute Erträge bei reichlicher Düngung; zu erwähnen ist hier auch, dass die Amerikanerreben viel grössere Ansprüche an den Boden stellen, wie die europäischen. Andererseits hat Verf. gezeigt, dass ein Hektoliter Wein aus einer Qualitätslage einem grösseren Nährstoffverbrauch der Rebe entspricht, als ein solcher aus einer sehr ertragsreichen Lage. Dies erklärt sich theils aus dem Gesagten, theils auch aus der Zusammensetzung des Weines selbst. Bessere Weine aus dem Westen und Osten von Frankreich sind viel reicher an Stickstoff und Phosphorsäure, wie die aus dem Quantitätsgebiet des Midi, und Verf. hofft hier eine Handhabe zur chemischen Untersuchung besserer und schlechterer Weine zu erhalten.

	Im Liter		
	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
	g	g	g
Rothwein Midi	0,278	0,203	1,150
» Burgund	0,768	0,369	1,180
» Médoc	0,381	0,333	1,646
» St. Emilion	0,435	0,320	1,670
Weisswein Midi	0,129	0,157	0,847
» Burgund	0,509	0,186	0,677
» Sauternes	0,265	0,347	0,890
» Champagne	0,233	0,168	0,612

p. 647. Recherches histologiques sur le développement des Mucorinées. Note de M. Maurice Léger.

Im Anschluss an seine zusammen mit Dangéard unternommenen Studien über die Structur der Mucorineen (Comptes rend. 1894. I.) hat Verf. eine Reihe von Gattungen dieser Familie weiter geprüft und gefunden, dass bei allen jungen Individuen das Mycel und die Sporangienschläuche lückenlos von dichtem Plasma erfüllt sind, in welches die Kerne eingelagert sind. In Form von Wandstreifen ist das Plasma erst in älteren Individuen angeordnet. Die Kerne in jungen Fäden und in den Sporen besitzen einen runden Nucleolus, der von Cytoplasma und Membran umgeben ist; in den älteren Fäden und der Columella bleibt von diesen Kernen nur der Nucleolus übrig. Die Entwickelung der Chlamydospore von *Mucor racemosus* beschreibt Verfasser folgendermaassen: Im Verlauf junger Fäden entstehen kleine Plasmaanhäufungen, die 7—25 Kerne enthalten. Dann grenzt sich die Chlamydospore durch Wände ab, die Wand verdickt sich, im Innern bildet sich Oel. Dieselbe Entwickelung zeigen Zygo- und Sporangiosporen. Die Mucorineen machen also in allen ihren Theilen eine auffallend analoge Entwickelung durch.

(Fortsetzung folgt.)

Klebahn, H., Gasvacuolen, ein Bestandtheil der Zellen der wasserblüthebildenden Phycochromaceen.

(Separatabdruck aus Flora oder allgemeine botan. Zeitung. 1895. Heft 1. 42 S. m. 1 Taf.)

Nach einer einleitenden Besprechung der Ursachen des Schwebens der Planktonalgen erfolgt eine Beschreibung der *Gloiotrichia echinulata*, die zu der vorliegenden Abhandlung das Hauptmaterial lieferte. Bei der Untersuchung stellte es sich heraus, dass die von P. Richter beschriebenen und für Schwefel angesehenen, rothen Inhaltskörperchen der Alge gegen die angewendeten Reagentien sich so eigenartig verhielten, dass sie unmöglich aus Schwefel bestehen konnten. So wurden sie durch Alkohol, Salzsäure, Essigsäure, Pikrinsäure, Chromsäure, Glycerin, sowie endlich durch Druck zum Verschwinden gebracht, während sie durch Kalkwasser, Ammoniak, Jodjodkalium, Sublimat und 1 % Osmiumsäure wenig oder gar keine Veränderung erfuhren.

Die chemische Untersuchung auf freien Schwefel, deren Gang ausführlich angegeben ist, ergab ein negatives Resultat, so dass die fraglichen Körperchen wohl nicht länger als Schwefel anzusehen

sind. Nachdem die Frage nach dieser Richtung hin erledigt war, handelte es sich darum, die wahre Natur der rothen Körperchen ausfindig zu machen. Das optische Verhalten, sowie die Unempfindlichkeit gegen Osmiumsäure bewiesen, dass keine ölartigen Stoffe vorlagen. Plasmolysirungsversuche, die ergebnisslos verliefen, ferner die Widerstandsfähigkeit gegen Trocknen und Erhitzen liessen deutlich erkennen, dass keine wässerigen Lösungen vorlagen, und da das Verschwinden durch Druck alle festen Körper ausschloss, so lag die Vermuthung nahe, dass man es hier mit gasförmigen Körpern zu thun habe.

Zum directen Nachweise der Natur der erwähnten Gebilde als Gasvacuolen dienten 1. Eintrocknungsversuche. 2. Die Vacuolen wurden durch Alkohol und verflüssigtes Phenol in derselben Weise wie Luftbläschen absorbirt. 3. Druckversuche. Durch einen kurzen energischen Druck auf das Deckglas konnte das Gas ausgepresst werden. Aus unausgekochtem Wasser und anderen Flüssigkeiten liessen sich zwar auch kleine Gasbläschen von länglicher Gestalt auspressen, dieselben waren aber leicht durch einen nachfolgenden sanften Druck wieder zum Verschwinden zu bringen, ein Verhalten, welches sie von dem des ausgepressten Vacuolengases unterschied. 4. Winzige Luftblasen boten genau dieselben optischen Erscheinungen dar, wie die Gasvacuolen. 5. Wurden die Gasvacuolen durch Reagentien zum Schwinden gebracht, so verlor die Alge gleichzeitig auch ihre Schwimmfähigkeit, dieselbe blieb aber erhalten, wenn die Alge durch solche Reagentien abgetödtet wurde, welche die Gasvacuolen nicht zerstörten. — Ein anderer Beweis lag in folgendem Versuche: Die Algen wurden in eine Flasche mit Wasser gebracht und ein Kork so aufgesetzt, dass sich keine Luft zwischen ihm und dem Wasser befand. Darauf wurde durch starkes Anpressen des Korkes auf das Wasser ein Druck ausgeübt und der Erfolg war, dass sämmtliche vorher an der Oberfläche schwimmenden *Gloiotrichia*kugeln zu Boden sanken. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass die Gasvacuolen durch den Druck zum Schwinden gebracht waren.

Ueber die Natur des Gases liess sich bis dahin nichts feststellen. In den Sporen von *Gl. echinulata* fehlten die Vacuolen und damit fehlte ihnen auch die Schwimmfähigkeit.

Nachdem die Untersuchung an *Gl. echinulata* das Vorkommen von Gasvacuolen festgestellt hatte, wurden noch eine grosse Zahl von Phycochromaceen des grossen Ploener Sees daraufhin untersucht und bei allen wasserblüthebildenden das Vorhandensein der Gasvacuolen constatirt, während dieselben bei keiner anderen verwandten

Gattung ausfindig zu machen waren. Auch bei einigen marinen wasserblüthebildenden Phycochromaceen waren die Gasvacuolen zu constatiren. Dagegen fehlten sie bei der gleichfalls wasserblüthebildenden Chlorophycee *Botryococcus Braunii* Kütz. Hier schien das Schwimmvermögen durch Fett bewirkt zu werden.

Gelegentlich der Durchforschung der Seen um Ploen, woselbst die Untersuchungen angestellt wurden, sind folgende zum Theil neue Species aufgefunden und im 3. Theile der Abhandlung beschrieben worden: *Anabaena Flos-aquae* Brélisson, *A. Flos-aquae* var. *gracilis* (n. v.), *A.* (*Trichormus*) *spiroïdes* (n. sp.), *A. spiroïdes* var. *contracta* (n. v.), *A.* (*Trichormus*) *macrospora* (n. sp.), *A. macrospora* var. *crassa* (n. v.), *A.* (*Dolichospermum*) *solitaria* (n. sp.), *Aphanizomenon Flos-aquae* Ralfs, *Trichodesmium* (*Aphanizomenon*) *lacustre* (n. sp.?), *Clathrocystis aeruginosa* Henfr., *Coelophaerium Kützingianum* Näg.

P. Albert.

Lippmann, Edmund O. von, Die Chemie der Zuckerarten. Zweite völlig umgearbeitete Auflage der vom Vereine für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches mit dem ersten Preise gekrönten Schrift: Die Zuckerarten und ihre Derivate. Braunschweig. 1895. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. gr. 8. 1174 Seiten.

Das vorliegende umfangreiche Werk giebt eine mit grosser Sorgfalt und eingehender Kenntniss bearbeitete umfassende Darstellung der Chemie der Zuckerarten nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft, wobei sowohl dem physiologischen Verhalten dieser Körper besonders Rechnung getragen ist, als auch dieselben nach der botanischen Seite hin ausführlich behandelt sind. Es ist unmöglich, hier auf den reichen Inhalt des Werkes näher einzugehen, nur möge, um denselben einigermaassen anzudeuten, speciell der Inhalt des Kapitels »Glykose« kurz angeführt sein: 1. Vorkommen und Entstehung, Darstellung, Formel, Synthese. 2. Physikalische Eigenschaften. 3. Verhalten beim Erhitzen und der trockenen Destillation. 4. Verhalten gegen Reagentien. Gährung, alkoholische Gährung, Milchsäure-Gährung, Buttersäure-Gährung, schleimige Gährung, Oxydations-Gährung, sonstige Spaltpilz-Gährungen, Wesen der Gährung. 6. Verbindungen. 7. Nachweis und Bestimmung.

In analoger Weise werden auch die anderen, botanisch wichtigen Zuckerarten behandelt, indem überall die neueste botanische einschlägige Litte-

ratur mit aufgeführt ist. Den Schluss des Werkes bilden in einem besonderen Abschnitte Darstellungen über Constitution, Configuration und Synthese der Zuckerarten; Beziehungen der optischen und calorischen Constanten; über die Entstehung der Zuckerarten in der Pflanze, und über die physiologische Bedeutung der Zuckerarten. Als Nachschlagewerk dürfte dasselbe dem Botaniker und speciell dem Pflanzenphysiologen ganz werthvolle Dienste leisten.

Wortmann.

Rabinowitsch, Lydia, Ueber die thermophilen Bacterien.

(Separatabdruck aus der Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. 1895. [10 Seiten Text.])

Verfasserin beschäftigte sich mit der Untersuchung der Wachsthumsbedingungen der thermophilen Bacterien: Aus Erde und Luft liessen sich vier derselben isoliren, die sich im Verdauungstractus der verschiedensten Hausthiere, des Menschen und von Kaltblütlern wiederfanden. Daneben fanden sich dort noch einige andere thermophile Bacterien, die auch auf Getreide, Malz etc. vorkamen. Sie werden *Bacillus thermophilus* 1—8 benannt, sind facultativ anaërob und nicht pathogen. Das Wachsthumsoptimum lag bei 60—70°, doch gediehen sie auf günstigem Nährboden (Bouillon) auch noch bei 34—44°. Die Sporen waren gegen Erhitzen in strömenden Wasserdampf, sowie gegen Austrocknen unempfindlich.

P. Albert.

Inhaltsangaben.

Archiv für Entwickelungsmechanik. II. Bd. 2. Heft. H. Driesch, Zur Analysis der Potenzen embryonaler Zellen (m. 1 Taf.). — J. Loeb, Bemerkungen über Regeneration. — J. Loeb, Ueber Kerntheilung ohne Zelltheilung.

Archiv für Hygiene. XXV. Bd. I. Heft. A. Hebebrand, Ueber das Verschimmeln des Brotes. — A. Welte, Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. 1895. Nr. 9/10. Burckhard, Formalinwirkung. — E. Centanni, Notiz über experimentelle Technik. — J. H. van't Hoff, Eigenthümliche Selbstreinigung der Maass vor Rotterdam. — Ottolenghi, Wirkung der Bacterien auf Alkaloide (Strychnin). — **Nr. 11.** O. Bujurd, Filtration bacterienhaltiger Flüssigkeiten. — G. H. Nuttall, Ein einfacher, für Mikroskope verschiedener Construction verwendbarer Thermostat. — Schürmayer, Flagellaten im Darmkanal des Menschen. — W. Zangemeister, Bacterien der blauen Milch. — **Nr. 12/13.** Brodmeier, Ueber die Beziehung des *Proteus vulgaris* zur ammoniakalischen Harnstoffzersetzung. — N. Sacharoff, Selbstständige Bewegung der Chromosomen bei Malariaparasiten.

Biologisches Centralblatt. Nr. 20. C. Herbst, Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die causale Auffassung von Vorgängen in der thierischen Ontogenese. II. Die formativen oder morphogenen Reize.

Chemisches Centralblatt. Bd. II. Nr. 15. E. Overton, Ueber die osmotischen Eigenschaften der lebenden Pflanzen- und Thierzellen. — O. Löw, Mineralstoffbedürfniss von Pflanzenzellen. — E. Jungmann, Mehl und Brot. — V. Lusini, Biologische Wirkung der Ureide.

Centralblatt für Physiologie. Nr. 14. K. Landsteiner, Farbenreaction der Eiweisskörper mit salpetriger Säure und Phenolen.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Nr. 4/5. Hoppenstedt, Die Cultur der schweren Bodenarten, erläutert durch Feldanbauversuche der wichtigsten Halm- und Hackfrüchte 1874—1894.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. October 1895. Nr. 10. L. Poljanek, Ueber die Transpiration der Kartoffel. — E. Bauer, Beitrag zur Moosflora West-Böhmens und des Erzgebirges. — J. v. Sterneck, Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Alectorolophus* All. — C. Warnstorff, Ueber das Vorkommen einer neuen *Bidens*-Art bei Neu-Ruppin. — J. Mure, Mehrere kritische Formen der *Hieracia glaucina* und Nächstverwandten *Villosina* aus dem nordtirolischen Kalkgebirge.

Sitzungsberichte der k. b. Akademie der Wissenschaften. 1895. II. Bd. R. Hartig, Ueber den Drehwuchs der Kiefer. — R. Hartig, Ueber den Nadelschüttepilz der Lärche, *Sphaerella laricina* n. sp.

Neue Litteratur.

Analyses des pommes à cidre présentées dans les concours de Saint-Servan (1892), Ploermel (1893), Abbeville (1894). Vannes, impr. Lafolye. In-8. 19 p.

Battandier et Trabut, Flore de l'Algérie. Monocotyledones. 1 vol. gr. in 8. de 256 p. Dicotylédones. 1 vol. gr. in 8. de XL et 825 p. Paris, Paul Klincksieck.

Briquet, J., Etudes sur les Cytisus des Alpes maritimes comprenant un examen des affinités et une revision générale du genre Cytisus. Genève 1894. 8. 7 et 264 p. et 3 pl.

Burberry, H. A., The Amateur Orchid Cultivators' Guide Book. With Illustrations. 2. edit. Liverpool, Blake & M. 8. 172 p.

Cohn, F., Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. 2. Aufl. In 12—13 Lfgn. Breslau, J. U. Kern's Verl. 1. Lfg. gr. 8. 80 S. m. Abb.

Compte rendu des travaux du service du phylloxéra. Années 1890—1894. Rapport et pièces annexes, lois, décrets, arrêtés et circulaires ministérielles relatifs au phylloxéra. Paris, impr. nationale. gr. in 8. 208 p. et 2 cartes. (Ministère de l'agriculture.)

Cordemoy, J. de, Flore de l'île de la Réunion. Phanérogames, cryptogames, vasculaires, muscinées, avec l'indication des propriétés, économiques et industrielles plantes. Paris, Paul Klincksieck. gr. in 8. 574 p.

Costantin, J., Atlas des champignons comestibles et vénéneux. Description de tous les champignons comestibles et vénéneux de la France. Paris, P. Dupont. In 18. 231 p. avec 228 fig. en couleurs et 80 planches.

Czéh, A., und S. v. Molnár, Anleitung zum Weinbau in Reblausgebieten. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 166 S. m. 62 Abb.

Diefenbach, L., Die Rebenkrankheiten, ihre Entstehung, Erkennung und Bekämpfung. Preisgekrönt von der

Industriellen Gesellschaft in Mülhausen (Oberelsass). Berlin, Paul Parey. gr. 8. 112 S. m. 37 Abbildgn. und 4 farb. Taf.

Dumée, P., Petit Atlas de poche des champignons comestibles et vénéneux les plus répandus, suivi de Notions élémentaires sur les microbes, ferments et autres champignons microscopiques, utiles ou nuisibles. Paris, P. Klincksieck. In 16. 19 et 77 p. et 36 planches color. (dessins par Henri Gillet). (Bibliothèque de poche du naturaliste, 3.)

Heckel, E., Etude monographique de la famille des Globulariées. Paris, G. Masson. 1894. 4. 181 p. avec 6 pl.

Henry, Influence de l'époque d'abatage sur la production des rejets du chêne, d'après MM. Bartet et Hartig. Nancy, Berger-Levrault & Co. In 8. 7 p.

Müntz, A., Les vignes. Recherches expérimentales sur leur culture et leur exploitation. Paris, Berger-Levrault & Cie. 8. 580 p.

Salfeld, A., Die Boden-Impfung zu den Pflanzen mit Schmetterlingsblüthen im landwirthschaftlichen Betriebe. Bremen, M. Heinsius Nachf. gr. 8. 100 S. m. 6 Holzschn. u. 2 farb. Taf.

Weber, C., Leitfaden für den Unterricht in der landwirthschaftlichen Pflanzenkunde an mittleren bezw. niederen landwirthschaftl. Lehranstalten. 2. Aufl. Stuttgart, Eugen Ulmer. gr. 8. 170 S.

Anzeigen. [31]

Gegen monatliche Ratenz. von 5 M. verkaufe eines der **hervorragendsten, bedeutendsten** und **umfangreichsten botanischen** Werke zu beispiellos billigem Preise:

Nomenclator botanicus.

Nominum ordines, tribus, familias, divisiones, genera, subgenera vel sectiones, designantium enumeratio alphabetica.

Adjectis auctoribus, temporibus, locis systematicis apud varios, notis literariis atque etymologicis et synonymis. Conscr. Dr. L. Pfeiffer. 4 Bände. Hocheleg. Liebhaberhalbfrzbd. Tadellos neu

Statt 264 M. für 44 M.

Ansichtssendung bereitwilligst.

Der »Nomenclator botanicus« steht in der botanischen Literatur ohne Gleichen da. Es existirt kein anderes Werk, welches in ebenso erschöpfender Weise alle nur irgendwie nothwendigen Nachweise über Klasse, Ordnung, Abstammung, Familie, Geschlecht etc. etc. aller bis jetzt bekannten Pflanzen enthält. Das Werk ermöglicht es dem Pflanzenforscher und Pflanzenkenner, in kürzester Zeit sich Aufklärung über diese Punkte zu verschaffen und zugleich zu erfahren, welche Pflanzennamen schon und wann sie aufgestellt sind, wer sie aufstellte, wo sie zu finden sind, welche Bedeutung sie bei den einzelnen Forschern hatten, oder was sie etymologisch zu bedeuten haben. Denkbarste Ausführlichkeit und absolute Genauigkeit sind die vornehmsten Eigenschaften dieses hochbedeutenden, einzig in seiner Art dastehenden Werkes, welches dem Forscher nicht nur eine bedeutende Zeit, sondern auch eine grosse Bibliothek erspart.

R. Hachfeld, Buchhandl. Potsdam.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben sind erschienen: [32]

Klebs, Dr. Georg, Professor der Botanik in Basel, **Ueber einige Probleme der Physiologie der Fortpflanzung.** Preis brosch. 75 Pf.

Möller, Alfred, **Protobasidiomyceten. Untersuchungen aus Brasilien.** Mit 6 Tafeln. Preis 10 Mark.

Die Möller'sche Arbeit bildet das 8. Heft der Botanischen Mittheilungen aus den Tropen, herausgegeben von Dr. A. F. W. Schimper.

Pringsheim, N., **Gesammelte Abhandlungen**, herausgegeben von seinen Kindern. Erster Band. Befruchtung, Vermehrung und Systematik der Algen. Mit einem Bildniss des Verfassers und 28 lithogr. Tafeln. Preis 20 Mark.

Pringsheim, N., **Gesammelte Abhandlungen**, herausgegeben von seinen Kindern. Zweiter Band. Phycomyceten, Charen, Moose, Farne. Mit 32 lithogr. Tafeln. Preis 15 Mark.

Die Ausgabe der „Gesammelten Abhandlungen von N. Pringsheim" wird in 4 Bänden erfolgen, deren Preis den Betrag von 60 M. voraussichtlich nicht überschreiten wird.

Wehmer, Dr. C., Privatdozent an der technischen Hochschule zu Hannover, **Beiträge zur Kenntnis einheimischer Pilze. Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der Physiologie, Biologie und Morphologie pilzlicher Organismen.** Zweites Heft. Mit 3 lithographisch. Taf. und 6 Tabellen. Preis 7 Mk.

Weismann, Dr. August, Professor der Zoologie an der Universität in Freiburg i. Br., **Neue Gedanken zur Vererbungsfrage. Eine Antwort an Herbert Spencer.** Preis 1 Mark 50 Pf.

Verlag von **Arthur Felix** in **Leipzig.**

Beiträge

zur

Physiologie und Morphologie

niederer Organismen.

Aus dem Kryptogamischen Laboratorium der Universität Halle a. S.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. W. Zopf,

Vorstand d. Kryptogamischen Laboratoriums d. Universität Halle.

Fünftes Heft:

Mit 2 lithogr. Tafeln und 1 Lichtdrucktafel.

In gr. 8. 4 und 71 S. 1895. brosch. Preis: 6 Mk.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 23.** 1. December 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Frank Schwarz, Die Erkrankung der Kiefern durch Cenangium abietis. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Forts.) — W. Detmer, Das pflanzenphysiologische Praktikum. — Inhaltsangaben. — Neue Litteratur. — Mittheilung. — Anzeigen.

Schwarz, Frank, Die Erkrankung der Kiefern durch Cenangium abietis. Beitrag zur Geschichte einer Pilzepidemie. Verlag von Gustav Fischer. Jena 1895. 126 S. und 2 theils farb. Taf.

In den Jahren 1891 und 1892 wurden aus forstlichen Kreisen vielfach Klagen laut über eine Krankheit der Kiefern, welche viel Aehnlichkeit mit der sog. Schütte der Kiefern hatte. Die Nadeln einzelner Zweige und Triebe wurden roth und starben ab, auch die Endknospen und die Triebe selbst gingen zu Grunde. Meist zeigten die einjährigen Triebe diese Erscheinungen, mitunter waren aber auch die älteren Parthien in Mitleidenschaft gezogen. Auffallender Weise blieben die jungen Culturen bis zum 5. Jahre völlig verschont, während alle höheren Altersstufen befallen wurden. Darin und in dem völligen Absterben befallener Triebe besteht ein leicht kenntlicher Unterschied zwischen vorliegender Krankheit und der Schütte. Als Ursache wurde auf dem ganzen Untersuchungsmaterial, welches 123 verschiedenen Oberförstereien entstammte, der Ascomycet *Cenangium abietis* festgestellt, ein Pilz, der schon vielfach gefunden, bis dahin aber keine epidemische Krankheit verursacht hatte.

Der Nachweis des Mycels in den befallenen Zweigen gelang am besten durch Färben der Schnitte mit Grenacher's Haematoxylinlösung, zuvor musste aber das sehr reichlich gebildete Harz durch Alcohol entfernt werden. Mit Ausnahme der Epidermis, der Kork- und Sclerenchymschichten war das Mycel in dem ganzen Gewebe aufzufinden, vorzugsweise allerdings in der Rinde. Damit steht im Einklang, dass zunächst die Rinde getödtet wurde, worauf dann secundär die Nadeln und die Endknospe abstarben. Die direct angegriffenen Zellen zeichneten sich durch abnorme Harzbildung aus.

Das Mycel ist reich verzweigt und mit Querwänden versehen, die Dicke der Fäden ist sehr verschieden, ebenso die Länge der einzelnen Zellen; innerhalb des Wirthes sind sie farblos, nur wo die Fructificationsorgane gebildet werden, erscheinen sie schwärzlich gefärbt. Bei ihrer Wanderung durch die Wirthspflanze durchbohren sie die Zellwände, finden sich auch oft in den Harzgängen. Unterhalb der kranken Stellen hat sich stets eine grosse Menge von Harz angehäuft, dasselbe scheint als Schutzmittel abgeschieden zu werden, kann jedoch als solches erst dienen, nachdem es hart geworden ist.

Die Krankheit trat vorzugsweise in den Frühjahrsmonaten vor dem Austreiben der Knospen auf, dadurch wurden Hartig und Kienitz veranlasst, dieselbe als einfachen Frostschaden aufzufassen. Dagegen spricht nach Schwarz, dass nicht nur Süd- und Westlagen, sondern sehr häufig auch Nordlagen erkrankten, dass ferner bei Frostschäden die Nadeln von der Spitze zur Basis, im vorliegenden Falle aber umgekehrt von der Basis zur Spitze abstarben, schliesslich, dass bei Herbstinfectionen, die auch öfters beobachtet wurden, von Frost keine Rede war, auch abnorme Trockenheit, welche ähnliche Störungen bewirken könnte, dem Auftreten der Krankheit im Herbste nicht vorausgegangen war. — Einen Impfversuch hat Verf. nicht gemacht.

Der Pilz bildet drei verschiedene Formen von Fructificationsorganen. 1. Apothecien. Dieselben erschienen als schwarze Pusteln von 1,5—3 mm Durchmesser in sehr grosser Zahl auf den abgestorbenen zwei- und mehrjährigen Zweiggliedern bis hinab zum 17-jährigen Gliede. Sie sind fast ganz geschlossen und öffnen sich infolge Quellung der Paraphysen bei Regenwetter. Die Ascosporen sind mit einer Quellschicht umgeben, die vielleicht zum Ankleben dient. Die Sporen reifen das ganze Jahr hindurch. 2. Neben den Apothecien, eben-

falls an den mehrjährigen Zweigen, finden sich Pycniden mit einzelligen Conidien. Sie gehen häufig aus demselben Stroma hervor, wie die Apothecien, und werden ebenfalls durch Regen zum Oeffnen gebracht. 3. An den einjährigen Zweigen und den Nadeln findet sich noch eine Form von mehrzelligen Conidien, welche in Pycniden entsteht, die mit einem Ausführungsgange versehen sind. — Im Gefolge des *Cenangium* findet sich öfters auf den Zweigen saprophytisch lebend *Nectria cucurbitula*.

Ueber den Verlauf der Krankheit meldeten die Berichte der Oberförstereien übereinstimmend, dass sie anfangs gelinde auftrat, nach 1—2 Jahren ihren Höhepunkt erreichte und schliesslich wieder allmählich erlosch. Die Dauer ihres Bestehens war verschieden, 3, 4, auch 5 Jahre. Ihren Höhepunkt erreichte sie westlich der Elbe im Jahre 1891, östlich dieses Flusses 1892. Das Verbreitungsgebiet umfasste ganz Norddeutschland, hauptsächlich den Osten, wo der Regierungsbez. Bromberg und die nördlichen Theile der Bezirke Posen und Frankfurt a. O. das Centrum des heimgesuchten Landstriches bildeten. Doch fehlte die Krankheit auch in südlicheren Gegenden nicht, z. B. trat sie in der Pfalz auf.

Die eigenthümliche Vertheilung der Krankheit an den einzelnen Kiefern wie in den inficirten Gegenden liess den Verf. vermuthen, dass eine verminderte Lebensthätigkeit die Kiefer für die Krankheit empfänglich mache, während eine normale Lebensenergie sie immunisire. Als Gründe dafür bezeichnet er, dass die Infection nur selten während des Sommers, sondern meist im Winter stattfindet. Auf armen, trockenen Böden hatten die Kiefern viel zu leiden, und an den befallenen Bäumen waren es selten die kräftigen Gipfeltriebe, sondern meist die unteren schwächeren, die bei der natürlichen Astreinigung ohnedies zu Grunde gehen. Alles das weist darauf hin, dass es zunächst einer Verminderung der Lebensenergie bedarf, um dem Pilze einen günstigen Boden zu bereiten. Als Verbreitungsmittel ist der Wind anzusehen, da besonders die Ränder der Waldungen, die Grenzen der Lichtungen und Schneisen befallen wurden, während in Mischbeständen der Pilz sich höchst selten fand.

Der verursachte Schaden bestand vornehmlich in einer mehr oder weniger erheblichen Zuwachsverminderung und wurde erst dann sehr empfindlich, wenn gleichzeitig thierische Schädlinge, Spanner, Nonne oder Blattwespe hinzukamen. Daraus ergiebt sich für die Praxis, dass bei abermaligem Auftreten der Krankheit die schädlichen Insecten nach Möglichkeit fern zu halten sind. Gegen den Pilz ist als einziges Mittel das Einsammeln und Verbrennen der Aeste, welche mit den Fructificationsorganen besetzt sind, in Anwendung zu bringen. P. Albert.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXX. Paris 1895. I. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 687. Variations des matières sucrées pendant la germination de l'orge. Note de M. P. Petit.

Verf. untersucht die Zuckerbildung bei verschiedenen Malzverfahren und findet, dass zwischen der Menge des reducirenden Zuckers und des Rohrzuckers in der keimenden Gerste eine Beziehung besteht, dass die Bildung des Rohrzuckers schon während der Weiche beginnt, während die Menge des reducirenden Zuckers sich in dieser Zeit nicht ändert, und dass die Veränderungen der Menge des reducirenden Zuckers von der Athmung abhänge.

p. 691. Sur un blé provenant d'un terrain salé en Algérie. Note de MM. Berthault et Crochetelle.

In Algier wird der Weizen im Anfang des Juni oft durch Sonnenbrand zerstört und diese Erscheinung tritt besonders heftig auf Stellen mit salzhaltiger Erde auf. Die mittleren Knoten der vertrockneten Weizenhalme von solchen Stellen zeigten Efflorescenzen von Chlorkalium mit wenig Chlornatrium; diese Salze konnten nicht aussen an der Pflanze heraufgestiegen sein, da die Oberfläche der Internodien frei davon war; die Salze mussten also von den Wurzeln aufgenommen und infolge des Austrocknens der Pflanze an den Knoten auskrystallisirt sein. Auch hier hat also die Pflanze aus einem an Chlornatrium reichen Boden Chlorkalium aufgenommen. Die Weizenpflanzen enthielten in 1000 Theilen Trockensubstanz an Chlorkalium

Wurzeln	4,51
Knoten des mittleren Stengeltheils mit Krystallen bedeckt	7,18
Untere Knoten ohne Krystalle	4,22
Untere Internodien	3,68
Obere »	0,526
Aehren und Körner	0,738
Ganze Pflanzen	1,25

Die mittleren Stengelknoten enthalten also am meisten Chlorkalium.

Die Asche von 100 g einer mit kochendem Wasser ausgelaugten Probe wog 5,12 g und enthielt nur 31 mg Chlor. Das Chlorkalium ist also nicht mit der Pflanzensubstanz verbunden. Der

Boden, in dem dieser Weizen wuchs, enthielt im Kilogramm 6,4 g Kali, 2,6 g Natron, 0,140 g Chlor.

Der Weizen auf solchem Boden kann also bis 1,24 % der Trockensubstanz an Chlorkalium aufnehmen, ohne zu Grunde zu gehen, aber die Vegetationskraft und damit die Quantität und Qualität des Ertrages leidet darunter.

p. 693. Sur les frondes anormales des fougères. Note de M. Ernest Olivier.

Gegen Guebhard (s. oben p. 350) führt Verf. einen Fall an, wo mehrere Stöcke von *Scolopendrium officinale* L. an einer Stelle seit 20 Jahren immer Bifurcationen an der Spitze vieler Wedel zeigen. Dass Parasiten hiervon die Ursache sind, glaubt Verf. nicht, da *Scolopendrium* mit normalen Wedeln in dieser Gegend häufig ist und sich ein Parasit wohl entsprechend der Häufigkeit seiner Wirthspflanzen vermehren würde.

p. 701. Sur la composition des eaux de drainage. Par M. P. P. Dehérain.

Verf. analysirte mehrere Jahre hindurch Drainwasser aus seinen Versuchskästen in Grignon, die mit verschiedenen Pflanzen bestanden sind, und kann sich der Ansicht von Schloesing (s. oben p. 351) nicht anschliessen, dass die Drainwasserstickstoffverluste so gering seien. In guten Jahren nimmt die reiche Ernte viel Stickstoff auf und wenig geht im Drainwasser fort, in schlechten Jahren ist es umgekehrt. Der Verf. hebt auch wieder hervor, dass unbestandene Böden viel mehr Stickstoff verlieren, als bewachsene.

p. 750. Sur le genre *Eurya* de la famille des Ternstroemiacées. Note de M. J. Vesque.

Verf. untersucht die Verwandtschaftsverhältnisse der Gattung *Eurya* in bekannter Weise.

p. 763. Structure de l'hymenium chez un *Marasmius*. Mémoire de M. J. de Seynes.

Vom Congo erhielt Verf. einen *Marasmius*, dessen Hymenium ausser spindelförmigen Cystiden längliche Zellen enthält, die keine Basidien sind, sondern auf dem Scheitel oft 1—25 kürzere oder längere cylindrische Fortsätze tragen, die keine innere Höhlung wie Sterigmen besitzen, sondern solide Cellulosekörper sind. Aehnliche Fortsätze haben auch die Epidermiszellen der Hutoberfläche. Das Hymenium ahmt also eine Epidermis nach. Darauf deutete auch schon die Aehnlichkeit der Cystiden mit den Epidermishaaren hin.

Die Abwesenheit der Sterigmen bei dem genannten *Marasmius* bedingt dessen Sterilität; dazu kommt, dass alle Zellen des Hymeniums mit einem concentrirten, stark lichtbrechenden Saft erfüllt sind; die zur Sporenbildung nöthigen Kernwandlungen scheinen in einer solchen dicken Flüssigkeit unmöglich zu sein. Wie der *Marasmius* sich fortpflanzt, bleibt zu entscheiden. Vielleicht hat er sowohl fertile, wie unfruchtbare Hüte, oder er bildet Conidien wie *Ptychogaster* oder die Tuberculariеen, oder vielleicht bilden sich zeitweise die Hymenialzellen zu Basidien um.

Diese Beobachtungen und die über Conidienbildung auf dem Hymenium von Hymenomyceten zeigen, dass die sporenbildenden Zellen Neigung haben, manchmal zu Epidermiszellen zu werden und manchmal nicht specialisirte conidienbildende Zellen zu werden. So nähern sich höhere Formen mit morphologisch specialisirtem Receptaculum den niederen Gruppen.

p. 801. Contribution à l'étude de la variabilité et du transformisme en microbiologie, à propos d'une nouvelle variété du bacille charbonneux (Bacillus anthracis claviformis); par M. A. Chauveau avec la collaboration de M. C. Phisalix.

Verf. theilt mit, dass er eine morphologisch und physiologisch stark abweichende Form des *B. anthracis* dadurch erhielt, dass er eine seiner früher erzogenen hinsichtlich der Virulenz abgeschwächten Rassen in ein Thier impfte und mit Organtheilen desselben dann Bouillon inficirte. Es wuchsen dann kurze und sehr dünne Stäbchen, die in einem angeschwollenen Ende wie Tetanusbacterien Sporen bilden; deshalb legt Verf. dieser Form den im Titel genannten Beinamen bei. Virulent ist die Form fast gar nicht mehr, nur grössere Culturmengen bewirken geringe Temperatursteigerung; immunisirend wirkt die Form auch fast gar nicht mehr und schiebt nur den Tod der nachher virulent geimpften Thiere etwas hinaus. Es ist noch nicht gelungen, diese neuen Eigenschaften der Form wieder zu nehmen und sie der Ausgangsform wieder ähnlicher zu machen. Verf. betont, dass jahrelange Untersuchungen gezeigt hätten, dass hier wirklich eine Umwandlungsform des *B. anthracis* und nicht eine neue Form vorläge.

p. 812. Recherches sur l'azote assimilable et sur ses transformations dans la terre arable. Note de M. Pagnoul.

Verf. untersuchte Erde, die mit verschiedenen Düngern gemischt war, und fand, dass bis gegen Ende April beträchtliche Mengen Stickstoff als Ammoniak und salpetrige Säure vorhanden waren, dass die Körper vom Mai ab aber sehr spärlich wurden. Demnach scheint dem Verf., wie ja längst bekannt ist, der organische Stickstoff erst in Ammoniak, dann in salpetrige Säure, dann in Salpetersäure überzugehen. Verf. führt dann einige Analysen an, um die Verluste an Salpeterstickstoff zu zeigen, die er auf Auswaschung zurückzuführen scheint. Er zeigt weiter, dass mit Rasen bewachsener Boden im Waschwasser keinen

Salpeterstickstoff verliert, während aus unbewachsenem Controllboden beträchtliche Mengen solchen Stickstoffs ausgewaschen werden. Der Verf. lässt es dahingestellt, ob der Rasen selbst den assimilirbaren Stickstoff im Maasse, wie er sich bildet, aufnimmt oder ob er die Nitrification aufhält.

Im Anschluss an Aimé Girard's Beobachtungen über den Schwefelkohlenstoff (s. oben) untersucht Verf., wie dieser Körper im Boden auf die Umwandlung des organischen Stickstoffs in assimilirbaren Stickstoff einwirkt. Er brachte in Töpfe mit 2 kg Erde 10 ccm Schwefelkohlenstoff und findet, dass dadurch die Nitrification aufgehalten wird, aber nachher wieder in Gang kommt. So nahm in einem am 16. August in Gang gesetzten Versuch die Salpeterstickstoffmenge bis zum 29. September nicht, wohl aber bis zum 16. Oktober beträchtlich zu. Aus seinen Versuchen folgert Verf., dass reichlicher Regen auf gutem Boden beträchtlichen Stickstoffverlust bedingen kann.

p. 887. Sur la présence d'une diastase dans les vins cassés. Note de M. G. Gouirand.

Verf. hatte Gelegenheit 1893er Aramon-Weine aus dem Midi zu untersuchen, welche die Eigenschaft zeigten, den Farbstoff bei Berührung mit der Luft fallen zu lassen (vin cassé). Er fand, dass man durch Alkohol aus solchem Wein einen flockigen Niederschlag fällen kann, der, wenn man ihn zu gesundem Wein setzt, den Farbstoff desselben nach 12—72 Stunden zum Ausfallen bringt. Bei dieser Erscheinung ist also ein Ferment betheiligt; dementsprechend wirkt der erwähnte Niederschlag nicht mehr, wenn der Wein, zu dem er zugesetzt wurde, nachher auf 80° erwärmt wird. Eine Temperatur von 60° verhindert das Ausfallen des Niederschlags nicht immer, verlangsamt es oft nur; die Menge des zugesetzten Fermentes und der Säuregehalt des Weines wirken hierbei wohl mit. Das genannte Ferment ruft in sterilisirtem Weisswein eine deutliche Gelbfärbung hervor, welche ausbleibt, wenn die Weine nach dem Fermentzusatz erwärmt wurden.

Aus gesundem Wein lässt sich mit Alkohol kein Ferment der beschriebenen Art fällen; als sterilisirter Most mit einer aus einem vin cassé stammenden reinen Hefe vergohren wurde, enthielt der erhaltene Wein auch kein solches Ferment, ebenso wenig wie ein 10 Jahre alter vin tourné.

Ob dieses Ferment der vins cassés von Bacterien oder Hefen producirt wird oder schon in der Traube unter besonderen Umständen entsteht, bleibt aufzuklären (vgl. Compt. rend. 1894, II, p. 827).

p. 943. Nouvelles recherches sur la brunissure. Note de M. F. Debray.

Verf. glaubt, dass der Erreger der brunissure nicht zu *Plasmodiophora* gestellt werden darf, und nennt ihn *Pseudocommis vitis* (von κομμις, Gummi), weil er in verschiedenen Entwickelungsstadien wie Gummi aussieht und manchmal auf der Oberfläche der Pflanzentheile gummiähnliche Flecken bildet. Der genannte Organismus zeigt verschiedene Entwickelungsstadien:

1. Plasmodien, die mit dem Plasma des Wirthes vermischt sind; die betreffenden Zellen unterscheiden sich kaum von gesunden.

2. Kugelige ungefärbte oder gelbe bis orangefarbene Palsmodien ohne oder mit wenigen kugeligen Vacuolen. Diese Plasmodien vermehren sich durch an der Oberfläche hervorsprossende kugelige Knospen und besitzen eine Membran, die dieselbe Zusammensetzung hat, wie der Inhalt.

3. Längliche, membranlose, ungefärbte oder gelbe Plasmodien mit gestreckten Vacuolen.

4. Schaumige, membranlose Plasmodien mit sehr zahlreichen verschieden grossen Vacuolen. Diese und die vorhergehenden Plasmodien durchdringen dünne Membranen an beliebigen Stellen, dickere an den Tüpfeln.

Alle diese Plasmodienformen finden sich in den in lebhafter Vegetation befindlichen, noch sehr lebenskräftigen Gewebetheilen.

Während der Vegetationsruhe und in den todten Theilen findet man dagegen folgende Formen:

5. Braune bis schwarze dickwandige, meist vacuolenfreie kugelige oder warzige Cysten.

6. Wenn der Verhärtungsprocess, durch den an der Oberfläche der ebengenannten Cysten die Membran entstand, sich auf den ganzen Inhalt erstreckt, so resultiren Organe von wachsähnlicher Consistenz.

Die unter 5 genannten Cysten keimen, indem jede eine kugelige Knospe treibt; die unter 6 aufgeführten wachsartigen Gebilde treiben mehrere Knospen an der Oberfläche.

Pseudocommis lebt in allen Geweben der Blätter und Holztheile, bewohnt letztere aber selten in grösserer Ausdehnung. Der Parasit dringt von aussen ein und ergreift Rinde und Gefässbündel, manchmal auch das Mark; ein Theil der neu entstandenen Plasmodien kann dann auch wieder durch die Epidermis hindurch nach aussen dringen und sich hier zu voluminösen, manchmal mit blossem Auge sichtbaren Massen vereinigen, die auf der Oberfläche der Organe hinkriechen und neue Theile inficiren. Der Parasit ergreift ausser der Rebe auch Angehörige einer grossen Reihe anderer Familien, die im Original aufgeführt sind. Verf. glaubt, dass ein Theil der als mal nero, Sonnenbrand etc. aufgeführten Krankheitserscheinungen auf diesen Parasiten zurückzuführen ist; derselbe

kann die oberen Theile der Pflanze zum Vertrocknen bringen, wenn er die älteren Theile des Stammes stark ergriffen hat und Thyllenbildung veranlasst.

Die von Prunet dem Verf. gesandten angeblich mit Chytridiose behafteten Reben zeigten massenhaft *Pseudocommis* und daneben einen wohl saprophytischen Pilz. Verf. glaubt andererseits, dass die von Prillieux und Delacroix als gommose bacillaire zusammengefassten Krankheitserscheinungen theils der brunissure, theils der gélivure (Frostwirkung) zuzuschreiben sind.

p. 1000. De la présence de la chitine dans la membrane cellulaire des Champignons. Note de M. Eugène Gilson.

Im November vorigen Jahres hat Verf. schon bekannt gegeben, dass die Skelettsubstanz der Pilzmembran nach Behandlung mit concentrirter Salzsäure und mit Kali bei 180° dieselben Producte wie Chitin giebt. Aus *Agaricus campestris* erhielt Verf. nach Behandlung mit Natron, verd. Schwefelsäure, Alkohol und Aether eine weisse, nach dem Trocknen harte und hornige Masse, die alle Eigenschaften des Chitins zeigt, unlöslich in allen Lösungsmitteln, ausgenommen die concentrirten Säuren, ist, mit concentrirter Salzsäure Glykosaminchlorhydrat und mit Kali Myrosin giebt. Die Elementaranalyse dieser Substanz stimmt genügend mit der von verschiedenen Autoren ausgeführten des Chitins überein. In derselben Weise stellte Verf. Chitin aus *Amanita muscaria*, *Cantharellus cibarius*, *Russula*, *Boletus*, *Clavíceps purpurea* und anderen Pilzen dar. Das bisher nur aus Thieren bekannte Chitin kommt also auch in Pilzen vor und zwar ersetzt es hier die Cellulose. Neben dem Chitin kommen in der Pilzmembran noch Kohlehydrate vor, die mehr oder weniger leicht in verdünnten Säuren löslich sind und denen der Phanerogamenmembranen mehr oder minder gleichen.

p. 1010. La fumure des Vignes et la qualité des vins. Note de M. A. Müntz.

Verf. führt, um die Richtigkeit des Satzes, dass Düngung die Qualität des Weines verschlechtere, zu prüfen, eine Reihe von Düngungszahlen aus verschiedenen französischen Weinbaugebieten an und schliesst aus denselben die Unrichtigkeit des obigen Satzes, denn z. B. Médoc und die Champagne, die doch feine Weine produciren, wenden starke Düngungsmengen an. Freilich fügt Verf. hinzu, dass in jenen guten Lagen fast nur verrotteter natürlicher Dünger gebraucht werde; künstlicher sei vielleicht nicht so unschädlich. Die starke Düngung führt mehr zu einer Kräftigung der ganzen Pflanze als zu Ertragssteigerung; letztere hängt mehr von klimatischen Einflüssen ab, und wenn nicht der Stock durch hohe Erziehung zu übermässig starkem Trieb und reichem Ertrag angeregt wird, schadet starke Düngung der Qualität des Weines nicht. Wenn dagegen ein starker Ertrag die Folge klimatischer Einflüsse ist, schadet er der Güte des Weines nach Verf. nichts. Ertragsreiche Jahre seien also auch Qualitätsjahre.

(Schluss folgt.)

Detmer, W., Das pflanzenphysiologische Praktikum. Anleitung zu pflanzenphysiologischen Untersuchungen für Studirende und Lehrer der Naturwissenschaften sowie der Medicin, Land- und Forstwirthschaft. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage. gr. 8. 456 Seiten mit 184 Abbildgn. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1895.

Die kleinen Fehler und Mängel, welche in der ersten Bearbeitung selbst den besten, einen umfassenden Gegenstand behandelnden, Werken anzuhaften pflegen, und von denen auch die erste Auflage dieses Buches — ich möchte sagen selbstverständlich — nicht frei war, hat Verfasser, wie die Durchsicht der nun vorliegenden zweiten Auflage zeigt, verstanden sorgfältig und gründlich auszumerzen. Auch zeigt eine Durchmusterung des nunmehr Gebotenen, dass Verf. sich in seine Aufgabe, eine für weite Kreise allgemein brauchbare Anleitung zu pflanzenphysiologischen Untersuchungen zu geben, entschieden mehr vertieft hat. Das beweist nicht nur das Wachsen des Umfanges (456 Seiten Text gegen 352 Seiten der ersten Auflage) sowie die Zahl der Abbildungen (184 gegen 131), sondern vor allen Dingen ein genaueres Eingehen auf die neuesten Methoden der Forschung, sowie eine umfassendere, kritische Darstellung der Methoden. Der Verfasser sagt nicht zu viel, wenn er in dem Vorwort zu dieser zweiten Auflage behauptet, dass gegenüber der ersten eigentlich ein neues Buch vorliege, indem fast jeder Abschnitt Erweiterungen oder Umarbeitung erfahren hat. Wir können unsere Ansicht über diese Neubearbeitung nur dahin aussprechen, dass der Verfasser etwas Vorzügliches und praktisch Brauchbares geschaffen hat, welches trotz der grossen Schwierigkeit der Bearbeitung allen Anforderungen gerecht wird, und wir zweifeln nicht, dass auch diese zweite Auflage eine gute Aufnahme in weitesten Kreisen finden wird.

Wortmann.

Inhaltsangaben.

Archiv für mikroskopische Anatomie. XLVI. Bd. Nr. 1. G. Niessing, Zellenstudien (m. 1 Taf.). — O. von Rath, Neue Beiträge zur Frage der Chromatinreduction in der Samen- und Eireife.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 14/15. O. Bujwid, Gonococcus als Ursache pyämischer Processe. — Idem, Fütterungsmilzbrand beim Fuchs. — L. Kamen, Bacteriologisches aus der Cholerazeit. — Kutscher, Phosphorescenz der Elbvibrionen. — E. Wicklein, *Bacillus capsulatus* Pfeiffer. — **Nr. 16.** E. Loeffler, Louis Pasteur †. — Th. Smith, Nachweis des *Bacillus coli communis*.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. VII. Bd. Nr. 2. O. Kirchner, Die Wurzelknöllchen der Sojabohne (m. 1 Taf.). — F. Rosen, Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen. III.: Kerne und Kernkörperchen in meristematischen und sporogenen Geweben (m. 3 Taf.). — E. Heinricher, Anatomischer Bau und Leistung der Saugorgane der Schuppenwurzarten (*Lathraea claudestina* Lam. und *L. squamaria* L.) (m. 6 Taf.).

Berichte der pharmaceutischen Gesellschaft. 11. Heft. C. Keller, Digitalinreactionen und der Nachweis des Digitoxins in Digitalispräparaten. — V. Ledden Hulsebosch, Chinaextracte. — F. Günther, Das optische Verhalten und die chemische Constitution des Tannins.

Biologisches Centralblatt. Nr. 21. Herbst, Bedeutung der Reizphysiologie für die causale Auffassung von Vorgängen in der thierischen Ontogenese. — F. v. Wagner, Bemerkungen zu O. Hertwig's Entwickelungstheorie.

Botanisches Centralblatt. Nr. 36/37. Höck, Ueber ursprüngliche Pflanzen Norddeutschlands. Zugleich als kurzer Beitrag zur Methodik wissenschaftlicher Hypothesenbildung. — **Nr. 38.** Nawaschin, Ein neues Beispiel der Chalazogamie. — **Nr. 40.** Ludwig, Ueber Variationskurven und Variationsflächen der Pflanzen. Botanisch-statistische Untersuchungen. — **Nr. 41.** Krause, Ueber ursprüngliche Pflanzen Norddeutschlands. — Ludwig (Forts.). — **Nr. 42.** Ludwig (Forts.). — **Nr. 43.** Ludwig (Forts.). — **Nr. 44.** Lutz, Ueber die oblito-schizogenen Secretbehälter der Myrtaceen.

Chemisches Centralblatt. Nr. 17. E. Schulze und S. Frankfurt, Berichtigung. — E. Winterstein, Chemische Zusammensetzung von *Pachyma Cocos* und *Mylitta lapidescens*. — A. Perkin und F. Cope, Die Bestandtheile von *Artocarpus integrifolia*. — J. Stoklasa, Chemische Untersuchungen auf dem Gebiete der Phytopathologie. — C. Cross, E. Bevan, C. Smith, Zur Frage nach der Entstehung ungesättigter Verbindungen in der Pflanze. — E. Marchal, Bildung von NH^3 im Boden durch Mikroorganismen. — A. Menozzi und G. Appiani, Der heutige Stand der Pflanzenchemie. — **Nr. 18.** E. Salkowski, Ueber den bei der Autodigestion der Hefe entstehenden Zucker. — M. Rietsch und M. Herselin, Gährung mit *Saccharomyces apiculatus*. — E. C. Hansen, Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie. — E. Godlewski, Nitrification. — Prinsen Geerligs, Eine praktisch angewandte Zuckerbildung aus Reis durch Pilze. — Karlinsky, Bacterien der Thermalquellen.

Flora. Ergänzungsband. 1895. E. Zacharias, Ueber das Verhalten des Zellkerns in wachsenden Zellen (m. 3 Taf.). — Giesenhagen, Die Entwickelungsreihen der parasitischen Exoasceen. — W. Schostakowitsch, Ueber die Bedingungen der Conidienbildung bei Russthaupilzen. — P. Dietel, Ueber Rostpilze mit wiederholter Aecidienbildung. — J. Sachs, Physiologische Notizen. IX. Weitere Betrachtungen über Energiden und Zellen. — G. Kraus, Wasserhaltige Kelche bei *Parmentiera cereifera* Sauv. — F. Müller, Zum Diagramm der Zingiberaceenblüthe.

Hedwigia. 4. Heft. M. Möbius, Ueber einige brasilianische Algen (Schluss). — O. V. Darbishire, Kritische Bemerkungen über das *Microgonidium*. — F. Ludwig, Ueber einen neuen algenähnlichen Pilz (*Leucocystis Criei* n. sp.) aus dem Schleimfluss der Apfelbäume und die Verwandtschaft der Schleimflussorganismen mit denen der Keller und Höhlen. — G. Lindau, Die Beziehungen der Flechten zu den Pilzen. — Th. Reinbold, *Gloiothamnion Schmitzianum*, eine neue Ceramiacee aus dem Japanischen Meere. — G. Wagner, Mycologische Ausflüge im Gebiet des grossen Winterberges in der Sächsischen Schweiz. — W. Tranzschel, *Peronospora Corollae* n. sp. — A. Allescher, Einige weniger bekannte Pilze aus den Gewächshäusern des Botan. Gartens zu München. — F. Brand, Ueber drei neue Cladophoraceen aus bayrischen Seen. — **5. Heft.** F. Brand (Schluss). — G. Wagner, Culturversuche mit *Puccinia silvatica* auf *Carex brizoides* L. — F. Stephani, Hepaticarum species novae VIII. — H. Glück, Ueber den Moschuspilz (*Fusarium aquaeductum*) und seinen genetischen Zusammenhang mit einem Ascomyceten. — A. Allescher, Mykologische Mittheilungen aus Süd-Bayern.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXVIII. Bd. 3. Heft. F. Cohn, N. Pringsheim. — O. Dill, Die Gattung *Chlamydomonas* und ihre nächsten Verwandten. — J. Reinke, Abhandlungen über Flechten. IV. — W. Benecke, Die zur Ernährung der Schimmelpilze nothwendigen Metalle.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. November 1895. E. v. Halácsy, Beitrag zur Flora von Griechenland. — E. Nikolić, Unterschiede in der Blüthezeit einiger Frühlingspflanzen der Umgebungen Ragusa's. — J. Ullepitsch, Zur Flora der Tatra. — J. Murr, Mehrere kritische Formen der *Hieracia glaucina* und *Villosina* aus dem nordtirolischen Kalkgebirge. — Schilberszky, Beitrag zur Biologie der Diatomaceen.

Tharander Forstliches Jahrbuch. XLV. Bd. 1. Heft. Haenlein, *Bacillus corticalis*, eine neue, auf Rinden vorkommende Bacterienart. — Schaal, *Calluna vulgaris*, ihr Auftreten und Anbau der von ihr eingenommenen Flächen.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. XII. Bd. Nr. 2. H. Hildebrand, Einige praktische Bemerkungen zum Mikroskopbau. — H. Strasser, Weitere Mittheilungen über das Schnittaufklebemikrotom etc. — Friedländer, Zur Kritik der Golgi'schen Methode. — Lavdowsky, Zur Methodik der Methylenblaufärbung und über einige neue Erscheinungen des Chemotropismus. — R. v. Erlanger, Zur sogen. japanischen Aufklebemethode. — A. B. Lee, Note sur la »méthode japonaise« pour le montage des coups en séries. — Schroeder van der Kolk, Zur Systembestimmung mikroskopischer Krystalle.

Botanical Gazette. September. J. C. Arthur, The development of vegetable physiology. — M. Andrews, Development of embryosac of *Jeffersonia*. — L. Dervey, *Laphamia ciliata* n. sp.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. September. G. Macloskie, Antidromy of plants. — F. H. Knowl-

ton, New problematical plant from Lower Cretaceous of Arkansas (*Palaeohillia arkansana*). — F. E. Lloyd, Germinating *Acorus*. — F. L. Harvey, Characeous plants of Marine. — J. K. Small, Teratological Notes.

Journal of Botany. November. R. Schlechter, Two new genera of *Asclepiadeae*. — A. Lister, British Mycetozoa. — D. Prain, An account of the genus *Argemone*. — R. Schlechter, *Asclepiadeae Elliotianae*. — A. L. Smith, East African Fungi.

Gardener's Chronicle. September. *Odontoglossum aspidiorhinum* Lehm. — *Ceropegia debilis* N. E. Br. — Hemsley, *Aristolochia elegans* in Africa. — *Asplenium Oroupouchense* Prestor n. sp.

Journal de Botanique. Nr. 18. G. Poirault et M. Raciborski, Sur les noyaux des *Urédinées*. — C. Sauvageau, Sur les sporanges pluriloculaires de l'*Asperococcus compressus* Griff. — Roze, *Chelidonium laciniatum*. — Bonnet, Géographie botanique de la Tunisie. — **Nr. 19.** Sauvageau, *Ectocarpus Battersii* Bornet. — **Nr. 20.** Sauvageau, *Rudaisia*, Nouveau genre de Mykophycée. — Brunotte, Contribution à l'étude de la flore de la Lorraine. — **Nr. 21.** A. Franchet, Plantes nouvelles de la Chine occidentale (suite). — Sauvageau, Sur deux nouvelles espèces de *Dermocarpa* (*D. biscayensis* et *strangulata*). — Bonnet, Géographie botanique de la Tunisie (suite).

Neue Litteratur.

Darwin, F., and E. H. Acton, Practical Physiology of Plants. With Illustrations. 2nd edit. 8. 362 p. (Cambridge Natural Science Manuals, Biological Series.) Camb. Univ. Press.

Amicis, G. A. de, Elementi di botanica descrittiva e comparata. Parte I. Torino, C. Clausen. 8. 98 p.

Demontzey, P., L'Extinction des torrents en France par le reboisement. Ouvrage orné de 32 planches et accompagné de 127 vues photographiques reproduites en phototypie par Ch. Kuss. II Vol. In 4. Ier vol.: Texte, 467 p. et 25 planches en noir et en coul. 2e vols: 32 planches et 127 vues. Paris, Impr. nationale. 1894.

Girod, P., Les Familles végétales. Première partie: Monocotylédones. Clermont-Ferrand, impr. Mont-Louis. In 8. 24 p. avec 8 planches.

Goodwin, William, Wheat Growing in the Argentine Republic. Portrait and Illusts. Liverpool, Northern Publishing Company. 8. 76 p.

Gray, A., Watson, S., and B. L. Robinson, Synoptical Flora of North America. Vol. 1, Part 1, Fascicle 1: Polypetalae from the Ranunculaceae to the Frankeniaceae. London, W. Wesley and Son. Imp. 8vo. 220 p.

Hauser, G., Ueber die Protozoen als Krankheitserreger und ihre Bedeutung für die Entstehung der Geschwülste. (Erweit. Sonderabdruck aus: Biolog. Centralblatt.) Leipzig, Eduard Besold. gr. 8. 22 S.

Hefte, Mündener forstliche. Herausgeg. in Verbindung mit den Lehrern der Forstakademie Münden von W. Weise. 8. Heft. Berlin, J. Springer. gr. 8. 4 und 155 S.

Henslow, G., The Origin of Plant Structures by Self-Adaptation to the Environment. (International Scientific Series.) London, Paul, Trübner & Co. 8. 270 p.

Hoppe, E., Einfluss der Freilandvegetation und Bodenbedeckung auf die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Wien, Wilh. Frick. Lex.-8. 59 S. m. 1 Abb. u. 1 photolith. Taf. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Hrsgeg. von der k. k. forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn. 20. Heft.)

Itzerott, G., et F. Niemann, Atlas microphotographique des bactéries. Avec 126 illustr. microphotogr. Texte traduit par le docteur Samuel Bernheim. Paris, libr. Maloine. In 4. 21 et 150 p.

King, F. H., The Soil: its Nature, Relations, and Fundamental Principles of Management. London, Macmillan & Co. 12mo. 320 p.

Klebs, G., Ueber einige Probleme der Physiologie der Fortpflanzung. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 26 S.

Klocke, E., Specielle Pflanzenkunde. Ein Leitfaden für landwirthschaftl. Winterschulen und zweckverwandte Lehranstalten. Leipzig, Landwirthschaftl. Schulbuchhandlung. gr. 8. 74 S. m. 39 Abb.

Massee, G., British Fungus-Flora: A Classified Text Book of Mycology. Vol. 4. London, G. Bell and Sons. 1894. 8. 530 p.

Mäule, C., Der Faserverlauf im Wundholz. Eine anatomische Untersuchung. gr. 4. 32 S. m. 2 Taf. u. 2 Bl. Erklärgn. Stuttgart, Erwin Nägele. (Bibliotheca botanica. Orig.-Abhandl. a. d. Gesammtgebiete d. Botanik. Hrsg. von Ch. Luerssen u. B. Frank. 33. Heft.)

Penzig, Ottone, Note di biologia vegetale. Genova, tip. Ciminago. 1895. 8. 9 p. con due tavole. (Estr. dagli Atti d. soc. ligustica di sc. nat. e geogr. anno VI, fasc. 1.)

Rapport sur l'état de l'agriculture dans la province de Hainaut, pendant l'année 1894. Frameries, Dufranc-Friart. 1895. In 8. 75 p.

Saccardo, Fr., Florula del Montello in provincia di Treviso. Padova, stab. tip. Prosperini. 1895. 8. 15 p. (Estr. dal Bull. d. soc. veneto-trentina di sc. nat. tomo VI, Nr. 1.)

Sargent, Ch. Sprague, Notes on the forest flora of Japan. Boston, Houghton, Mifflin & Co. 1894. 4. Illust.

Schlich, William, Manual of Forestry. Vol. 4: Forest Protection. By W. R. Fisher. With 259 Illusts. Being an English Adaptation of »Der Forstschutz«. By R. Hess. London, Bradbury, Agnew and Co. 8. 614 p.

Secall, J., Dimorfismo notable. Descripción de un caso teratologico. Madrid 1895.

Smith, J., Ferns: British and Foreign. The History, Organography, Classification, and Enumeration of the Species of Garden Ferns. With Treatise on their Cultivation etc. etc. New and enlarged edit. London, W. H. Allen. 8vo. 466 p.

Souché, B., Flore du Haut-Poitou, ou analyse des familles des genres, des espèces et description des plantes qui croissent spontanément, ou qui sont l'objet d'une culture en grand dans les départements des Deux-Sèvres et de la Vienne. Paris, J. B. Baillière et fils. 1894. 8. 42 et 334 p.

Sparkes, J. C. L., and F. W. Burbidge, Wild flowers in art and nature. London, E. Arnold. 1894. Fol. 96 p. with coloured plates.

Stebler, F. G., Die besten Futterpflanzen. Abbildungen und Beschreibungen, nebst Angaben über Cultur, landwirthschaftl. Werth, Samen-Gewinnung, -Verunreinigungen, -Verfälschungen etc. Im Auftrage des schweizer. Landwirthschaftsdepartements unter Mitwirkung von Fachmännern bearb. 2. Theil. 2. Aufl. Bern, K. J. Wyss. gr. 4. 96 S. m. Holzschn. und 15 farb. Taf.

Theulier, H., Rôle de la Chlorophylle dans les plantes, et remèdes à apporter à la chlorose. Paris, J. B. Baillière et fils. gr. in 8. 47 p.

Thonner, F., Analytical Key to the Natural Orders of Flowering Plants. London, Sonnenschein. 8vo. 158 p.

U. S. Department of Agriculture. Office of Experiment Stations. Experiment Station Record. Vol. VII. Nr. 1. W. B. Alwood, Ripe rot or bitter rot of apples. — Raspberry anthracnose. — T. A. Williams, Common fungus diseases. — H. L. Bolley, Treatment of wheat smut and potato scab. — J. H. Hart, Report of the Royal Botanic Gardens, Trinidad.

Vignobles (les) et les Vins de la Gironde à la treizième exposition de la Société philomathique de Bordeaux. 1885. Bordeaux, libr. Feret et fils. In 18. 36 p. avec grav.

Mittheilung.

Baron Ferd. von Müller, der seit vielen Jahren an die deutschen botan. Gärten zahlreiche Samen australischer Gewächse mit grosser Liberalität vertheilt, würde sich freuen, zu erfahren, welche von diesen von ihm übersandten Pflanzen sich gehalten haben und in dauernder Cultur in deutschen Gärten stehen. Der Unterzeichnete ersucht deswegen die Gartendirectionen ergebenst, ihm die nöthigen bezüglichen Angaben behufs Weiterbeförderung oder eventueller Mittheilung in diesem Journal übermitteln zu wollen.

H. Graf zu Solms-Laubach.

Anzeigen. [33]

Gegen monatliche Ratenz. von 5 M. verkaufe

eines der **hervorragendsten, bedeutendsten** und **umfangreichsten botanischen** Werke zu beispiellos billigem Preise:

Nomenclator botanicus.

Nominum ordines, tribus, familias, divisiones, genera, subgenera vel sectiones, designantium enumeratio alphabetica.

Adjectis auctoribus, temporibus, locis systematicis apud varios, notis literariis atque etymologicis et synonymis. Conscr. Dr. **L. Pfeiffer.** 4 Bände. Hocheleg. Liebhaberhalbfrabd. Tadellos neu

Statt 264 M. für 44 M.

Ansichtssendung bereitwilligst.

Der »Nomenclator botanicus« steht in der botanischen Literatur ohne Gleichen da. Es existirt kein anderes Werk, welches in ebenso erschöpfender Weise alle nur irgendwie nothwendigen Nachweise über Klasse, Ordnung, Abstammung, Familie, Geschlecht etc. etc. aller bis jetzt bekannten Pflanzen enthält. Das Werk ermöglicht es dem Pflanzenforscher und Pflanzenkenner, in kürzester Zeit sich Aufklärung über diese Punkte zu verschaffen und zugleich zu erfahren, welche Pflanzennamen schon und wann sie aufgestellt sind, wer sie aufstellte, wo sie zu finden sind, welche Bedeutung sie bei den einzelnen Forschern hatten, oder was sie etymologisch zu bedeuten haben. Denkbarste Ausführlichkeit und absolute Genauigkeit sind die vornehmsten Eigenschaften dieses hochbedeutenden, einzig in seiner Art dastehenden Werkes, welches dem Forscher nicht nur eine bedeutende Zeit, sondern auch eine grosse Bibliothek erspart.

R. Hachfeld, Buchhandl. Potsdam.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben sind erschienen: [34]

Klebs, Dr. Georg, Professor der Botanik in Basel, **Ueber einige Probleme der Physiologie der Fortpflanzung.** Preis brosch. 75 Pf.

Möller, Alfred, **Protobasidiomyceten.** Untersuchungen aus Brasilien. Mit 6 Tafeln. Preis 10 Mark.

Die Möller'sche Arbeit bildet das 8. Heft der Botanischen Mittheilungen aus den Tropen, herausgegeben von Dr. A. F. W. Schimper.

Pringsheim, N., **Gesammelte Abhandlungen,** herausgegeben von seinen Kindern. Erster Band. Befruchtung, Vermehrung und Systematik der Algen. Mit einem Bildniss des Verfassers und 28 lithogr. Tafeln. Preis 20 Mark.

Pringsheim, N., **Gesammelte Abhandlungen,** herausgegeben von seinen Kindern. Zweiter Band. Phycomyceten, Charen, Moose, Farne. Mit 32 lithogr. Tafeln. Preis 15 Mark.

Die Ausgabe der „Gesammelten Abhandlungen von N. Pringsheim" wird in 4 Bänden erfolgen, deren Preis den Betrag von 60 M. voraussichtlich nicht überschreiten wird.

Wehmer, Dr. C., Privatdozent an der technischen Hochschule zu Hannover, **Beiträge zur Kenntnis einheimischer Pilze. Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der Physiologie, Biologie und Morphologie pilzlicher Organismen.** Zweites Heft. Mit 5 lithographisch. Taf. und 6 Tabellen. Preis 7 Mk.

Weismann, Dr. August, Professor der Zoologie an der Universität in Freiburg i. Br., **Neue Gedanken zur Vererbungsfrage. Eine Antwort an Herbert Spencer.** Preis 1 Mark 50 Pf.

Dr. Neubert's [35]

Gartenmagazin,

Illustrirte Zeitschrift

für die Gesammtinteressen des Gartenbaues

gegründet 1847, mit Ehrendiplom und goldener Medaille prämiirt 1895, ist für jeden Gartenfreund ein werthvolles Fachblatt. Bei reicher Ausstattung beträgt das Abonnement per Jahr nur 5 Mark — Probenummern und Prospecte werden gratis geliefert von der Expedition des „Gartenmagazin", Königinstrasse 55. **München.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

53. Jahrgang. **Nr. 24.** 16. December 1895.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: C. Wehmer, Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze. — Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. (Schluss.) — F. Noll, Ueber die Mechanik der Krümmungsbewegungen bei Pflanzen. — **Inhaltsangaben. — Neue Litteratur. — Personalnachricht. — Anzeigen.**

Wehmer, C., Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1895. II.

1. Untersuchungen über die Fruchtfäule. S. 1—84.

Verf. stellt sich die Aufgabe über die Ursachen der Fruchtfäule, als welche in erster Linie Schimmelpilze anzusehen sind, eine erneute Untersuchung auszuführen, da die Arbeiten von Davaine und Brefeld, welche vom allgemeineren Standpunkte über diesen Gegenstand fast allein ins Gewicht fallen, nicht ausreichend sind. Die genannten Arbeiten sowohl, wie die übrigen mehr vereinzelten Angaben in der Litteratur über den fraglichen Gegenstand sind einer eingehenden Besprechung unterzogen worden.

Die Untersuchungen wurden derart ausgeführt, dass Obst an verschiedenen Orten von Händlern aufgekauft und möglichst von der Bevorzugung bestimmter Sorten abgesehen wurde. Das aufgekaufte Obst nun, soweit es nicht schon angefault war, blieb sich selbst überlassen, bis es zu faulen begann. Von den faulenden Theilen wurden einzelne Stücke unter besonderen Vorsichtsmassregeln in sterilisirte Glasschalen übertragen und die darauf entstehenden Schimmelculturen bestimmt. Beim directen Mikroskopiren der Faulstellen und ihrer Nachbarschaft liess sich ausnahmslos Pilzmycel auffinden, das aber unter gewöhnlichen Umständen, d. h. an freier Luft, nicht zur Fructification schritt. Dazu musste man Stücke des faulen Obstes erst in eine ziemlich dampfgesättigte Atmosphäre bringen.

Durch diese Untersuchungsmethode stellte Verf. fest, dass bei Aepfeln vorzugsweise *Penicill. glaucum* und *Mucor piriformis* (Fischer), vereinzelt auch *M. stolonifer* (Ehrenberg) vorkommt. Die Birnen wurden in gleicher Weise ausschliesslich von den genannten Pilzen befallen, während bei der Mispel sich nur *Mucor piriformis* fand. Apfelsinenartige Früchte wurden von zwei *Penicillium*-Arten, *P. italicum* n. sp. und *P. olivaceum* n. sp. befallen, welche auch unter gewöhnlichen Umständen an freier Luft Schimmelrasen bildeten. *P. italicum* bildete auf den Früchten Sclerotien aus. — Auf Zwetschen und Kirschen fand Verf. hauptsächlich *Penicillium glaucum*, auf ersteren auch noch *Mucor racemosus*. *Monilia fructigena* Pers., welche Tubeuf und Sorauer anführen, wurden nicht vorgefunden. — Auf der grünen Schale der Wallnuss bildeten sich, ebenso wie auf den Weinbeeren, vorzugsweise *Penicill. glauc.* und *Botrytis cinerea* aus.

Diese Resultate sind in einer Zusammenfassung nochmals übersichtlich aufgeführt und daran ist eine eingehende theoretische Erörterung des Wesens und Zustandekommens der Fruchtfäule geknüpft, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss. Den Schluss der Abhandlung bildet eine sehr ausführliche Beschreibung der aufgefundenen Pilze, auf welche einzugehen hier zu weit führen würde. Dazu gehören noch 3 Tafeln, von denen die erste in farbigem Druck die angefaulten Früchte darstellt, die beiden folgenden für die Pilze verwendet sind.

In der ganzen Arbeit, namentlich aber im ersten Theile findet sich ausgesprochen, dass mit den angeführten Fäulnisserregern die Ursachen der Obstfäule im Wesentlichen festgestellt seien. Andere Pilze kommen nach Wehmer nur ausnahmsweise in Betracht. Dieser Ansicht kann sich Referent in Bezug auf Aepfel, Birnen und Pflaumen nicht anschliessen. Im Garten der Geisenheimer Anstalt sind in diesem Jahre 15—20% aller Aepfel und Birnen von *Monilia fructigena* befallen und theils schon auf dem Baume, theils unmittelbar nach der Ernte gefault. Bei den Pflaumen war das Verhältniss nicht ganz so ungünstig, immerhin schätzte man den Verlust auf 10%. Nach eingezogenen Erkundigungen ist das massenhafte Auftreten der *Monilia*, welche hier jedes

Jahr die Ernte beeinträchtigt, keineswegs auf den Rheingau beschränkt, sie findet sich in gleichem Maasse in Hessen, Baden und dem Elsass, über andere Gegenden war keine verlässliche Auskunft zu erlangen. Wenn dieser Pilz und seine Zerstörungen den Untersuchungen Wehmer's völlig entgangen sind, so erklärt sich das sehr leicht durch die beschränkte Zeit seines Auftretens. Die *Monilia* findet sich bekanntlich mit der Reife der Früchte im August ein und dauert so lange noch Früchte im Freien hängen. Auf dem Lager pflegt sie nur noch sehr wenig um sich zu greifen und nach einmaligem gründlichen Auslesen findet man kaum noch eine Frucht, die durch *Monilia* fault. Durch künstliche Infection kann aber die *Monilia*-Fäule jederzeit wieder herbeigeführt werden. Da nun die Früchte vor dem Versand in der Regel einige Tage lagern und daher beim Verpacken die inzwischen durch die *Monilia* gefaulten ausgesucht werden, eine Neuinfection aber meistens nicht eintritt, so erklärt es sich sehr leicht, dass man bei Händlern keine derart gefaulten Aepfel etc. findet. Immerhin ist aber der durch die *Monilia* angerichtete Schaden so erheblich, dass sie bei Aufzählung der Fäuleursachen nicht unerwähnt bleiben kann.

2. Ueber die physiologische Ungleichwerthigkeit der Fumar- und Maleïnsäure und die antiseptische Wirkung der letzteren. S. 86—104.

Diese bereits von E. Buchner in Angriff genommene Frage schien noch einer eingehenderen Bearbeitung bedürftig. Es liess sich ohne Schwierigkeit feststellen, dass die Fumarsäure ein ziemlich gutes Nährmedium für Pilze abgab, während Maleïnsäure in $1^1/_2$% Lösung jedes Pilzwachsthum verhinderte. Durch geeignete Versuchsanstellung konnte erwiesen werden, dass der Maleïnsäure als solcher ein wachsthumshemmender Einfluss zukommt, während ihre Salze eine, wenn auch geringwerthige, Kohlenstoffquelle abgaben. Ein Zusatz von 0,3% der Säure zu Eiweisslösung verhinderte ein Faulen durch Bacterien wochenlang, während ein ebensolcher Zusatz zu 2% Zuckerlösung das Auftreten von Schimmelpilzen nur zu verzögern vermochte. Schliesslich wurden noch vergleichende Versuche mit verschiedenen Säuren in folgender Abstufung: Weinsäure, Citronensäure, Oxalsäure, Salzsäure, Salicylsäure und Benzoësäure angestellt, welche, soweit es die Löslichkeit erlaubte, ebenso wie die Maleïnsäure in 0,5% Lösung verwendet wurden. Dabei stellte sich heraus, dass die Maleïnsäure an antiseptischer Wirkung der Salicyl- und Benzoësäure nachstand, die Oxal- und Salzsäure dagegen übertraf, soweit Zuckerlösungen in Frage kamen; dass sie aber in Eiweisslösungen den Spaltpilzen gegenüber fast die gleiche Wirkung wie die Salicylsäure ausübte.

Fragt man sich, worauf die physiologische Verschiedenheit der Fumar- und Maleïnsäure beruht, so kann man höchstens sagen, dass sie in der physikalischen Isomerie begründet sein muss, ein Weiteres ist uns zur Zeit noch unbekannt.

P. Albert.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXX. Paris 1895. I. semestre.

(Schluss.)

p. 1065. Sur l'aération du sol dans les promenades et plantations de Paris. Note de M. Louis Mangin.

Verf. glaubt, dass die Strassenbäume in Städten oft deshalb leiden, weil der Boden schlecht durchlüftet ist. Er entnimmt mit Hülfe eines besonderen Apparates Luftproben aus dem Boden von Paris und findet, dass *Ailanthus*, deren Knospen verspätet austreiben, in einem kohlensäurereichen und sehr sauerstoffarmen Boden stehen. Aehnliches fand er für Rüstern. Dass in letzterem Falle nicht Leuchtgasinfiltrationen Schuld waren, wurde besonders geprüft. Der Grund dieser ungünstigen Veränderung der Bodenluft, speciell die Vermehrung des nicht aus CO_2 und O bestehenden Theiles der Luft und die Verminderung des Sauerstoffs, liegt wohl theilweise in der reducirenden Wirkung der Sulfüre, während Vermehrung der CO_2 und Verminderung des nicht aus CO_2 und O bestehenden Theiles auf Vorhandensein kräftiger Gährungen deutet.

p. 1120. Étude de la sénécionine et de la sénécine. Note de MM. A. Grandval et H. Lajoux.

Verf. stellen auf Grund einiger Angaben über therapeutische Wirkungen von *Senecio*species zwei neue Alkaloide aus *Senecio vulgaris* dar.

p. 1131. Sur les partitions anomales des fougères. Note de M. Adrien Guébhard.

Verf. sucht die Beweise, welche Olivier (Comptes rendus t. CXX p. 693) dafür anführt, dass die anomale Ausbildung von Farnwedeln keinen parasitären, sondern einen inneren physiologischen Grund habe, zu entkräften und dadurch seine gegentheilige Ansicht wiederum zu stützen.

p. 1147. Sur l'accumulation dans le sol des composés cuivriques employés pour combattre les maladies parasitaires des plantes; par M. Aimé Girard.

Verf. untersucht die Frage, ob nicht durch

regelmässiges Bespritzen der Culturpflanzen (Reben, Kartoffeln) mit Kupfervitriol der Boden so mit Kupfer angereichert wird, dass dies schliesslich auf die Pflanzen schädlich wirkt. Er brachte auf Versuchsparcellen von je 1 Ar je 15 kg Kupfervitriol, d. h. die Menge, die in 100 Jahren bei der jetzt üblichen Bespritzungsweise auf Reben oder Kartoffeln gespritzt wird und so direct oder indirect durch die abfallenden todten Blätter in den Boden gelangt. Die Ernte betrug per Ar

		1893 Boden		1894 Boden	
		ohne Kupfer	mit Kupfer	ohne Kupfer	mit Kupfer
Korn	Stroh	17 kg	15 kg	—	—
	Körner	8	12,2	—	—
Hafer	Stroh	33	26	39,2	31,4
	Körner	12,8	17,3	15,4	15,7
Klee lufttrocken		20	22	17	21
Rüben	Gewicht	182	188	260	260
	Zuckergehalt	—	—	14,15%	15,04%
Kartoffeln	Gewicht	—	—	270	270
	Stärkegehalt	—	—	12%	12%

Demnach hat die Anwesenheit dieser grossen Kupfermenge im Boden keinen Einfluss auf die Erntemenge. Beim Genuss erwiesen sich die geernteten Feldfrüchte als unschädlich. In der Erntesubstanz bestimmte Verf. das Kupfer quantitativ und zwar in 0,4—0,5 kg Stroh, 1 kg Kartoffeln oder Rüben, 0,2—0,25 kg Körnern. Meist war der Kupferniederschlag aber unwägbar klein, nur zweimal wog er 0,002 g und diese Menge war einmal aus 200 g Getreidekörnern aus unbehandeltem Boden, einmal aus 1 kg Kartoffeln aus gekupfertem Boden gewonnen. Im Anfang des Jahres 1895 enthielt die oberste 30 cm dicke Bodenschicht noch $^2/_3$ des Kupfers, welche sie in 1892 erhalten hatte.

p. 1179. De la fixation de l'iode par l'amidon de pomme de terre. Note de M. Gaston Rouvier.

Verf. findet, dass Kartoffelstärke bei Gegenwart eines Ueberschusses von Jod 18,6% dieses Körpers fixirt, Reis- und Roggenstärke dagegen 19,6. Dabei wurde nur auf den Theil des fixirten Jodes Rücksicht genommen, der auf Natriumhyposulfit zu reagiren im Stande war. Ist nur die Jodmenge gegenwärtig, welche nöthig ist, um alle Stärke in Jodstärke überzuführen, so enthält das Product bei Kartoffelstärke 13,5, bei Roggen- und Reisstärke 8,9% Jod.

p. 1228. Sur la flore des dépôts houillers d'Asie Mineure et sur la présence dans cette flore du genre Phyllotheca. Note de M. R. Zeiller.

p. 1231. Sur la chlorose des vignes américaines et son traitement par l'acide sulfurique. Note de MM. Gastine et Degrully.

Die Verfasser untersuchen vergleichsweise gesunde und chlorotische amerikanische und französische Reben und solche, die von der Chlorose durch Behandlung der Triebe im Herbst mit Eisenvitriollösung geheilt wurden. Die chlorotischen Blätter sind viel reicher an Asche, wie die gesunder Reben. An Kalk, Magnesia und Kieselsäure sind die chlorotischen Blätter viel reicher, wenn man die Analysenresultate in Procenten der trockenen Blattsubstanz, nicht in denen der Asche ausdrückt. In der Asche der chlorotischen Blätter ist Mangel an Kali, Natron, Phosphorsäure, Schwefelsäure.

Eisenoxyd enthalten die chlorotischen Blätter mehr wie die gesunden, die behandelten stehen zwischen beiden in der Mitte. Ebenso verhält es sich mit Kalk und Kieselsäure. Hieraus und aus der Beobachtung, dass auch in eisenreichen Böden die Reben chlorotisch werden, folgt, dass bei der günstigen Wirkung des Eisenvitriols nicht das Eisen der wirksame Bestandtheil ist. Verf. nehmen daher an, dass dabei die Schwefelsäure wirkt. Die chlorotischen Reben enthalten davon in der Asche thatsächlich weniger wie die gesunden. Wenn der Boden an Schwefelsäure reich ist, fixiren die Reben viel davon und gleichzeitig auch viel Kali. Diese Beobachtungen, das Ergrünen der Reben unter Einwirkung des Schwefels und seiner Verbindungen, die günstige Wirkung des Gipses führen die Verf. dazu, vergleichsweise Versuche mit Schwefelsäure (10%) zu machen. Die im Herbste so behandelten Reben eines chlorotischen Weinberges sehen im Juni ebenso aus, wie die mit Eisenvitriol behandelten.

p. 1276. Sur l'histoire des alcaloides des Fumariacées et Papavéracées. Note de M. Battandier.

Verf. fand, dass die aus *Bocconia*, *Hypecoum*,

Eschscholtzia, *Glaucium* dargestellten rohen Alkaloide mit Schwefelsäure Fumarinreaktionen gaben. Aus *Bocconia frutescens* erhielt er Fumarin, welches mit dem aus *Fumaria* dargestellten identisch ist; ausserdem fand er das neue Alkaloid Bocconin, welches sich mit Schwefelsäure pfirsichblüthroth färbt; ausserdem war etwas Chelidonin und viel Chelerythrin in der genannten Pflanze enthalten. Das durch Umkrystallisiren gereinigte Fumarin giebt mit concentrirter Schwefelsäure eine tief violette Farbe.

Bocconin ist ziemlich leicht löslich in Wasser und anderen neutralen Lösungsmitteln. Es krystallisirt aus Wasser in seidenglänzenden weissen Warzen. Sein Chlorhydrat krystallisirt ähnlich. Mit Schwefelsäure giebt es eine sehr charakteristische pfirsichblüthrothe Farbe. Mit allen Alkaloidreagentien giebt es Niederschläge, die denen des Fumarins sehr ähnlich sind.

An Chelerythrin erhielt Verf. 5 g per Kilo Rinde von *Bocconia*. Diesem Alkaloid verdankt Holz und Rinde der *Bocconia* die rothe Farbe. Kocht man Chelerythrin mit Salpetersäure, so entfärbt sich die rothe Flüssigkeit und auf Zusatz von Ammoniak entsteht eine Stachelbeerfarbe.

Eschscholtzia wird in Algier leicht ausdauernd und die Wurzel enthält dann einen Milchsaft wie *Chelidonium*, der auch an Chelerythrin reich ist. Die Pflanzen, welche Chelerythrin enthalten, schmecken brennend, wie die Salze dieses Alkaloids. Denselben Geschmack zeigen aber auch die Fumarin enthaltenden Säfte. Diese Säfte werden durch einen alkaloidartigen Körper gelb gefärbt, der mit Chelerythrin nichts zu thun zu haben scheint.

Gereinigtes Glaucin giebt mit Schwefelsäure in der Kälte eine schwach grünlichblaue Färbung, in der Wärme aber erhält man eine schöne tiefviolette Farbe. Das Brom- und Jodhydrat dieses Körpers krystallisiren gut.

p. 1278. Contribution à l'étude de la germination. Note de M. Th. Schloesing fils.

Verf. constatirt von Neuem, dass bei der Keimung von Roggen und Lupinen kein freier Stickstoff von den Keimpflanzen ausgegeben wird und so verloren geht. Er benutzt dazu die Versuchsanordnung, die er bei seinen Versuchen über die Stickstoffassimilation verwandte, hält also die Keimpflanzen in einer abgeschlossenen Atmosphäre und untersucht diese gasanalytisch. Die Keimpflanzen setzt er dabei dem Licht aus und bricht den Versuch erst einige Zeit nach Erscheinen der grünen Theile ab.

p. 1281. Sur l'amylase. Note de M. Effront.

Ebenso wie Aluminiumsalze, Asparagin etc. nach früherer Mittheilung des Verf. kann auch in der Kälte bereitetes und aufgekochtes Gersteninfus die verzuckernde Wirkung der Amylase erhöhen und zwar das letztgenannte Infus um das drei- bis fünffache. Diese Wirkung erstreckt sich nur auf die verzuckernde Kraft, kaum auf die verflüssigende. Die Erhöhung der verzuckernden Kraft erreicht ihr Maximum in dem Moment, wo 25% der gebotenen Stärke in Maltose übergeführt sind, und wenn soviel Amylase zugegen ist, dass eine tiefgehende Verzuckerung erreicht wird (60—70 Th. Maltose), wird eine Erhöhung der verzuckernden Kraft durch jene Zusätze nicht mehr merklich; dieselbe ist daher in der Praxis ohne Bedeutung.

Die Beurtheilung des Malzes gelingt nach Verf. viel sicherer, als nach den üblichen Methoden, wenn man das Verhältniss zwischen verzuckernder und auflösender Kraft bestimmt. Dadurch wird angezeigt, ob wirklich mehr Diastase vorhanden ist oder nur die Wirkung der vorhandenen erhöht wurde.

Zu der folgenden Tabelle ist zu bemerken, dass verzuckernde Kraft ausgedrückt ist durch die Zahl der cc Infus, welche nöthig sind, um 0,25—0,3 g Maltose in 100 cc Kleister zu erzeugen. Die Verzuckerung wurde an 150 cc einprocentiger löslicher Stärke in einer Stunde bei 45° geprüft. Das Infus wurde aus 1 g Substanz mit 8 g Wasser hergestellt. Die verflüssigende Wirkung ist ausgedrückt durch die Zahl der cc desselben Infuses, die nöthig sind, um 20 cc Stärkemilch von 40% bei 80° in 10 Minuten zu verflüssigen. Das Verhältniss zwischen beiden Cubikcentimeterzahlen ist bei gutem Malz 100—120, bei einem an anregenden Substanzen reichen Malz 200—400, bei Diastase aus rohem Korn (grains crus) mehr als 1000:

	Verzuckerung	Verflüssigung	Verhältniss auf 100
	cc Infus		
Russische Gerste	2,1	7,5	375
Grünmalz daraus	0,7	0,8	114
Dasselbe mit Asparagin	0,3	0,8	266
Grünmalz mit gekochtem Gersteninfus bereitet	0,25	0,8	320
Diastase des Handels	1,3	1,6	123
Ungarische Gerste	2,8	8	280
Grünmalz	0,6	0,6	100
Weizenkleie	0,8	8	1000

Verzuckerungs- und Gährungsversuche zeigten, dass bei gleicher verzuckernder Kraft der Werth zweier Malzsorten dem Verhältniss zwischen verzuckernder und auflösender Kraft proportional ist.

p. 1283. La Cécidomyie de l'avoine (*Cecidomyia avenae* n. sp.). Note de M. Paul Marchal.

Beschreibung einer neuen *Cecidomyia avenae*, die in 1894 den Hafer in Poitou und in der Vendée verwüstet hat und die der *Cecidomyia destructor* verwandt ist.

p. 1426. Action de l'air sur le moût de raisin. Note de M. V. Martinand.

Verf. untersucht, welchen Antheil die Luft an der Unlöslichmachung des Farbstoffs im Moste und der Bouquetentwickelung hat. Er lüftet Most, wobei er die Gährung durch Kühlen des Mostes ausschliesst; Gährung tritt nach seiner Behauptung bei Most der Midi-Rebsorten bei 15°, bei solchem aus Pinot und Gamaytrauben bei 10° nicht mehr ein.

Bei Luftdurchleitung oxydirt sich dann im Most in einigen Minuten oder mehreren Stunden der Farbstoff und fällt aus. Dieser Vorgang wird durch Weinsäure mehr verlangsamt, wie durch Aepfelsäure, durch Alkalien beschleunigt. Die überstehende Flüssigkeit ist schliesslich höchstens schwach gefärbt, wird aber bei weiterem Luftdurchleiten mehr und mehr gelb. Manche Mostsorten (Typus Petit Bouchet) werden indessen nur theilweise entfärbt. Unter dem Einfluss der Luft bildet sich dann ein Bouquet aus, welches zwischen dem Ranciogeschmack und dem der Madeiraweine steht, dasselbe wird durch weitere Luftwirkung aber wieder geschwächt und geht bei Pinot in Vanillearoma über.

Ob bei dieser Farbstoffoxydation ein Ferment betheiligt ist, wie Lindet für Apfelmost gefunden haben will, will Verf. nicht für unmöglich erklären, wenn auch auf 60° erwärmte Moste auch noch die Oxydation des Farbstoffs zeigen.

Das Bouquet des Weines stammt also nicht nur aus den Trauben oder von der Hefethätigkeit, sondern ist theilweise auch ein Oxydationsproduct der Mostsubstanzen. Die Färbung der Weissweine und ihr Madeirageschmack sind auch eine Folge dieser Oxydation. Weisswein aus dunklen Trauben kann man also auch bereiten, wenn man den Most herunterkühlt, ihn lüftet und filtrirt.

Alfred Koch.

Noll, F., Ueber die Mechanik der Krümmungsbewegungen bei Pflanzen.

(Flora 1895. Ergänzungsband.)

Verf. sucht in dieser Arbeit die Einwände zu widerlegen, welche Kohl einerseits, Pfeffer andererseits gegen seine Theorie der Krümmungsbewegungen erhoben haben.

Durch Wiederholung der Kohl'schen Versuche beobachtet er, nicht wie der Letztere ständig einen höheren Turgor auf der Concavseite, sondern zeigt, dass derselbe vielfach auf beiden Seiten bei Beginn einer Krümmung gleich ist, und nur in manchen Fällen auf der Concavseite grösser gefunden wird. Da weiterhin Kohl's Angaben, nach welchen Plasmolyse eine Verlängerung der Concavseite bedingt, unrichtig sind — Plasmolyse ruft nach Noll immer eine Verkürzung der Concavseite hervor, hält Verf. den Versuch Kohl's, die Krümmungen durch die sog. Tonnendeformation der Concavzellen zu erklären, für völlig missglückt. Auch Kohl's Kerbschnitt-Versuche seien unrichtig, da flache Einschnitte Reizkrümmungen nicht beeinflussen, tiefere aber auch ohne geo- oder heliotropische Reizung schon Krümmungen der Sprosse herbeiführen.

Verf. geht dann weiter auf den Modus des Membranwachsthums ein. Die Thatsache, dass in gekrümmten Sprossen u. a. die Wände der Collenchymzellen auf der Convexseite verdünnt erscheinen und auch andere Reaction (mit Chlor-Zinkjod) zeigen, als diejenigen der Concavseite, bestärkt Verf. in der schon früher vertretenen Ansicht, dass, zunächst in den vorliegenden Fällen, durch Einwirkung des lebenden Protoplasma's die elastischen Eigenschaften der Zellwände sich verändern, dass eine elastische Dehnung sich abspiele und dass dann weiter der elastischen eine plastische Deformation folge, d. h. dass wieder unter Mitwirkung des Plasmas die Dehnung fixirt werde und damit eine Entspannung erfolge. Spannung und Entspannung können sich mehrfach wiederholen. Verf. zieht zum Vergleich die Vorgänge heran, die sich beim Vulcanisiren etc. des Kautschuk abspielen.

Gegen Pfeffer hebt Verf. hervor, dass die beim Eingipsen erfolgende Entspannung von Membranen durchaus nicht auf einer Intussusception beruhen müsse, sondern auch nach dem Noll'schen Princip erklärt werden können. Einzelnes darüber mag im Original nachgesehen werden.

Oltmanns.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 8.

K. Puriewitsch, Ueber die Stickstoffassimilation bei den Schimmelpilzen. — Fr. Pröscher, Untersuchungen über Raciborski's Myriophyllin (Vorläuf. Mittheilung). — Ed. Verschaffelt, Ueber asymmetrische Variationscurven (m. 1 Taf.). — M. Möbius, Beitrag zur Kenntniss der Algengattung *Pitophora* (m. 1 Taf.). — L. Kny, Ueber die Aufnahme tropfbar-

flüssigen Wassers durch winterlich-entlaubte Zweige von Holzgewächsen. — A. Weisse, Zur Kenntniss der Anisophyllie von *Acer platanoides*. — Fritz Müller, *Billbergia distacaia* Mez. — Fritz Müller, Das Ende der Blüthenstandsaxen von *Eunidularium*. — Fritz Müller, Blumenblätter und Staubfäden von *Canistrum superbum*. — P. Dietel, *Ochropsora*, eine neue Uredineengattung. — H. Conwentz, Ueber einen untergegangenen Eibenhorst im Steller Moor bei Hannover. — G. Lopriore, Vorläufige Mittheilung über die Regeneration gespaltener Stammspitzen.

Botanisches Centralblatt. Nr. 45/46. Lutz, Ueber die oblito-schizogenen Secretbehälter der Myrtaceen. — Kohl, Bericht über die Sitzungen der botanischen Section der 67. Naturforscherversammlung (Schluss).

Revue générale de Botanique. Nr. 82. Leclerc du Sablon, Sur la digestion des albumens gélatineux. — G. Bonnier, Influence de la lumière électrique continue sur la forme et la structure des plantes (fin). — **Nr. 83.** J. Costantin, Note sur la culture de la *Pietra fungaia* (avec pl.). — L. Géneau de Lamarlière, Etude sur la flore maritime du golfe de Gascogne. — Bazot, Etudes de géographie botanique à propos des plantes de la Côte d'or.

Bulletino della società botanica italiana. October. Nr. 6. M. Misciattelli, Sopra una singolare produzione cotonosa trovata in una specie di Quercia di Sardegna. — A. Beguinot, Sulla presenza in Italia della *Oxalis violacea* L. — M. Misciattelli, Zoocecidii della flora italica, conservati nelle collez. della R. Staz. di Patologia vegetale in Roma. — E. Chiovenda, La *Paronychia echinata* nella flore romana. — G. Cuboni, Germinazione di *Loidoicea Sechellarum* Labill. — L. Nicotra, Per un importante provvedimento. — P. Baccarini, Sui cristalloidi fiorali di alcune Leguminose. — P. Fantozzi, Erborazioni in Garfagnana e sopra un caso di pleiotaxia nel *Myosotis palustris* With. — M. Massari, Alcune foglie mostruose nel *Cocculus laurifolius* DC. — D. Lanza, Su tre Epatiche nuove per la Sicilia. — C. Massalongo, Sopra una *Marchantiacea* da aggiungersi alla flora europaea. — G. Arcangeli, Sopra varii fiori mostruosi di *Narcissus* e sul *N. radiiflorus*. — A. Borzì, Sopra alcuni fatti che interessano la disseminazione delle piante per mezzo degli uccelli. — L. Nicotra, Un punto da emendarsi nella costituzione dei tipi vegetali. — L. Micheletti, Flora di Calabria. Prima contrib. (Muscinee). — E. Baroni, Sulle gemme di *Corylus tubulosa* Willd. deformate da un acaro. — M. Abbado, Divisione della nervatura e della lamina in alcune foglie di *Buxus sempervirens* L. — C. Arcangeli, Sull' *Hermodactylus tuberosus*. — A. Borzì, Proposta di una Stazione botanica internazionale a Palermo. — A. Aloi, Dell' influenza dell' elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante. — H. Ross, Cenni preliminari sull' anatomia del fusto delle Bromeliacee. — P. Baccarini, Intorno ad una malattia della Palma da datteri. — S. Sommier, Considerazioni fitogeografiche sulla valle dell' Ob. — A. Borzì, Probabili accenni di conjugazione presso alcune Nostochinee. — G. Arcangeli, Sul *Narcissus italicus* Sims. e sopra alcuni altri *Narcissus*. — L. Micheletti, Sui Licheni.

Nederlandsch kruidkundig Archief. VI. Bd. Nr. 4. H. de Vries, Sur l'introduction de l'*Oenothera Lamarckiana* dans les Pays-Bas. — C. Destrée, V. Contribution au catalogue des champignons des environs de la Haye (Sphaeropsidées et Melanconiées). — R. Suringar, Biologische waarnemingen betreffende de bloemen en vruchten van *Batrachium*. — R. Suringar, Espèces Néerlandaises du genre *Batrachium*. — L. Vuyck, Sur la floraison de quelques espèces de *Lemna*.

Neue Litteratur.

Baillon, H., Histoire des plantes. T. 13.: Monographie des amaryllidacées, broméliacées, iridacées, taccacées, burmanniacées, hydrocharidacées, commelinacées, xyridacées, mayacacées, phylidracées, rapatéacées, palmiers, pandanacées, cyclanthacées et aracées. Paris, libr. Hachette et Cie. In 8. 523 p. avec 327 fig.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgeg. von F. Cohn. 7. Bd. 2. Heft. Breslau, J. U. Kern's Verlag. gr. 8. 3 u. 194 S. m. 11 Taf.

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. verb. Aufl. v. »Darstellung u. Beschreibung sämmtl. in der Pharmacopoea borussica aufgeführten officinellen Gewächse«. Hrsg. von A. Meyer und K. Schumann. 15. Liefrg. (2. Bd. S. 89—104 m. 6 farb. Taf.) Leipzig, Arthur Felix. gr. 4.

Brauer, F., Bemerkungen zu einigen neuen Gattungen der Muscarien und Deutung einiger Orig.-Exemplare. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 23 S. m. 1 Taf.

Bulletin de la Société centrale d'horticulture de département de la Seine-Inférieure. T. 36. 2—4e cahier de 1894. Rouen, impr. Gy. In 8. 231 p.

Cohn, F., Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. 2. Aufl. 2. Liefrg. Breslau, J. U. Kern's Verlag. gr. 8. 80 S.

Congrès (troisième) international d'agriculture tenu à Bruxelles du 8 au 16 septembre 1895. Règlement et programme. Rapports préliminaires. Tome I. In 8. 35 et 882 p., plans. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1895.

Endres, H., Ueber Anstich- und Schnürversuche an Eiern von *Triton taeniatus*. Separatabdruck; aus dem anat. Institut zu Breslau. 1895.

Engler, A., und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen u. wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkg. zahlreicher hervorrag. Fachgelehrten begründet von E. und P., fortgesetzt v. E. III. Thl. 6. Abthl. Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 8. 340 S. m. 1124 Einzelbild. in 156 Fig., sowie Abtheilungsregister.

Fiala, F., Adnotationes ad floram Bosnae et Hercegovinae. (Aus: Wissenschaftl. Mittheilgn. aus Bosnien und der Hercegovina. 3. Bd.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 4 S.

—— Eine neue Pflanzenart Bosniens. (Aus: Wissenschaftliche Mittheilgn. aus Bosnien und der Hercegovina. 3. Bd.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 2 S. m. 1 farb. Taf.

Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Aufl. S.—9. Liefrg. Breslau, Eduard Trewendt. gr. 8. 222 S. m. Holzschn.

Freudenreich, E. von, Dairy Bacteriology: a Short Manual for the use of Students in Dairy Schools, Cheese Makers, and Farmers. Translated from the German by J. R. A. Davis. London, Methuen & Co. 8vo. 122 p.

Fuller, Andrew S., The grape culturist: a treatise on the cultivation of the native grape. New rev. and

enl. ed. New York, Orange Judd Co. 1894. 12. 282 p. Ill.

Goethe, R., Bericht der kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für das Etatsjahr 1894/95. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. gr. 8. 91 S. m. Abbildgn.

Grotenfelt, Gösta, The principles of modern dairy practice from a bacteriological point of view. Authorized American ed., by F. W. Woll. New York, J. Wiley & Sons. 1894. 12. 285 p. ill.

Heinricher, E., Anatomischer Bau und Leitung der Saugorgane der Schuppenwurz-Arten (*Lathraea clandestina* Lam. und *L. Squamaria* L.). (Aus: Beiträge zur Biologie der Pflanzen.) Breslau, J. U. Kern's Verlag. gr. 8. 92 S. m. 7 Taf.

Hempel, G., und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirthschaftlicher Beziehung. 11. und 12. Liefrg. Wien, Ed. Hölzel's Verlag. gr. 4. 2. Thl. 2. Abth. 48 S. m. Abbildgn. u. 6 farb. Taf.

Hoffmann, C., Botanischer Bilder-Atlas. Nach de Candolle's natürl. Pflanzensystem. 2. Aufl. In 18 Liefrgn. Mit 80 Farbendrucktaf. und zahlr. Holzschn. 1.—4. Liefrg. Stuttgart, Julius Hoffmann. gr. 4. 32 S. m. Holzschn. u. 16 Taf.

Hueppe, F., Naturwissenschaftliche Einführung in die Bacteriologie. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. gr. 8. 268 S. m. 28 Holzschn.

Huffel, M., Influence des forêts sur le climat. Besançon, impr. Jacquin. In 8. 12 p.

Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum nomina et synonyma omnium generum et specierum a Linnaeo usque ad annum 1885 complectens, nomine recepto, auctore, patria unicuique Plantae subjectis. Sumptibus Caroli Roberti Darwin, J. D. Hooker et B. D. Jackson. Pars II. 1893. 728 p. Pars III. Oxonii 1894. 4. 728 p.

Jongkindt-Coninck, A. M. C., Dictionnaire Latin (Grec) Français-Anglais-Allemand-Hollandais des principaux termes employés en botanique et en horticulture. Paris, Librairie Nilsson. Un vol. in 12.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Hrsg. von E. Koehne. 21. Jahrg. (1893). 2. Abth. 1. Heft. Berlin, Gebrüder Borntträger. gr. 8. 368 S.

Katzer, F., Vorbericht über eine Monographie der fossilen Flora von Rossitz in Mähren. (Aus: Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Rivnáč. gr. 8. 26 S.

Keller, C., Das Leben des Meeres. Mit botan. Beiträgen von C. Cramer und H. Schinz. Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. gr. 8. 18 u. 605 S. m. über 300 Abbildgn. und 16 Taf. in Farbendr. u. Holzschn.

Klocke, E., Specielle Pflanzenkunde. Ein Leitfaden für landwirthschaftl. Winterschulen und zweckverwandte Lehranstalten. Leipzig, Landwirthschaftliche Schulbuchhandlung. gr. 8. 74 S. m. 39 Abbildgn.

Koch's, W. D. J., Synopsis der deutschen und schweizer Flora. 3. Aufl., in Verbindung mit namhaften Botanikern hrsg. von E. Hallier, fortgesetzt von R. Wohlfarth. 9. Lieferg. Leipzig, O. R. Reisland. gr. 8. 160 S.

Kohl, F. G., Die officinellen Pflanzen der Pharmacopoea Germanica, für Pharmaceuten und Mediciner besprochen und durch Orig.-Abbildgn. erläutert. 31. bis 35. (Schluss-) Lfg. Leipzig, Joh. Ambr. Barth. gr. 4. 5 und 38 S. m. 23 color. Kupferdr.-Taf.

Krauer-Widmer, H., und A. Higi, Das Veredeln der Reben und dessen Bedeutg. f. die europäische Rebcultur. Frauenfeld, J. Huber. gr. 8. 41 S. m. Abb.

Mayer, Adolf, Lehrbuch der Agriculturchemie in Vorlesungen zum Gebrauch an Universitäten u. höheren landwirthschaftl. Lehranstalten, sowie zum Selbststudium. I. Theil und II. Theil. 1. Abthlg. 4. Aufl. gr. 8. Inhalt. I. Theil: Die Ernährung der grünen Gewächse in 25 Vorlesungen. 12 und 424 S. m. Abbildgn. u. 1 Taf. — II. Theil. 1. Abth.: Die Bodenkunde in 10 Vorlesungen. 6 und 160 S. m. Abbildgn. Heidelberg, C. Winter.

Miquel, P., et E. Lattraye, De la résistance des spores des bactéries aux températures humides égales et supérieures à 100°. Paris, libr. G. Carré. In-8. 39 p. (Annales de micrographie (mars-avril-mai 1895.)

Nicholson, G., Dictionnaire pratique d'horticulture et de jardinâge, illustré de plus de 3500 figures dans le texte et de 80 planches chromolithographiques hors texte, comprenant la description succincte des plantes connues et cultivées dans les jardins de l'Europe, la culture potagère, l'arboriculture, la description et la culture de toutes les orchidées, broméliacées, palmiers, fougères, plantes de serre, plantes annuelles, vivaces etc. Traduit, mis à jour et adapté à notre climat, à nos usages etc. etc., par S. Mottet, avec la collaboration de MM. Vilmorin-Andrieux et Cie., G. Alluard, E. André, G. Bellair, G. Legros etc. Livr. 13—16. (Fin du t. 1er). In 8. à 2 col. 186 p. T. 2. Livr. 17—32. In 8. à 2 col. 6, 6 et 756 p. T. 3. Livr. 33—41. In 8. à 2 col. 6 et 416 p. Paris, libr. Doin. (L'ouvrage sera complet en 80 livraisons.)

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie u. Biologie der Pflanzen für Universitäten u. Schulen. Bl. 18 und 21. à 71×91 cm. Farbendr. Nebst Text. gr. 8. 18. Commelinaceae, Alismaceae. (2 S.) — 21. Resedaceae. (2 S.) Cassel, Theodor Fischer.

Planchon, G., Le Jardin des Apothicaires de Paris. Paris, O. Doin. gr. in 8. 132 p. avec 7 pl.

Pringsheim, N., Gesammelte Abhandlungen. Herausgegeben von seinen Kindern. 2. Bd. Inhalt: Phycomyceten, Charen, Moose, Farne. Jena, G. Fischer. gr. 8. 410 S. m. 32 Taf.

Rabenhorst's, L., Kryptogamen-Flora v. Deutschland. Oesterreich u. d. Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. 3. Abt. Pilze. 44. u. 53. Liefrg. gr. 8. 64 S. m. Abbildgn. Inhalt: Discomycetes (Pezizaceae) bearb. von H. Rehm. — 3. Abth. 54. Liefrg. Discomycetes (Helvellaceae), Nachträge, bearb. von H. Rehm. 64 S. m. Abbildgn. — 4. Bd. 2. Abth. 25/26. Liefrg. Die Laubmoose v. K. G. Limpricht. 154 S. m. Abbildgn. — 5. Bd. 10. Liefrg. Die Characeen von W. Migula. 64 S. m. Abbildgn. Leipzig, Ed. Kummer.

Schmidt, A., Atlas der Diatomaceenkunde. In Verbindung mit Gründler, Grunow, Janisch und Witt hrsg. 50. Heft. Leipzig, O. R. Reisland. Fol. 4 Taf. m. 4 Bl. Erklärgn.

Stoklasa, J., Die Assimilation des Lecithins durch die Pflanze. (Aus: Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 11 S. m. 1 Taf.

Strasburger, E. F. Noll, H. Schenck, A. F. W. Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 2. Auflage. 556 S. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. m. 594 zum Theil farb. Abbild.

Tschirch, A., und O. Oesterle, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. 8. und 9. Lfg. Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. gr. 4. 5 u. 46 S. m. 10 Taf.

Visomblain, Culture des asperges en plein champ. Blois, impr. Dorion et Cie. In 8. 20 p.

Vilmorin's Blumengärtnerei. Beschreibung, Cultur und Verwendung des gesammten Pflanzenmaterials für deutsche Gärten. 3. Aufl. m. 1000 Holzschnitten im

Text und 400 bunten Blumenbildern auf 100 Farbendrucktaf. Unter Mitwirkung von A. Siebert hrsg. von A. Voss. 22—43. Liefg. Berlin, Paul Parey. Lex.-8. 624 S. von Theil I und S. 1—128 S. von Theil II.

Wentzel, J., Zur Kenntniss der *Zbantharia tabulata*. (Aus: Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Imp.-4. 40 S. m. 5 Taf.

Wiesner, J., Untersuchungen über den Lichtgenuss der Pflanzen mit Rücksicht auf die Vegetation von Wien, Cairo und Buitenzorg (Java). (Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiolog. Gebiete.) 2. Abhlg. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 107 S. m. 4 Curventaf.

Willkomm, M., Bilder-Atlas des Pflanzenreichs, nach dem natürlichen System. 3. Aufl. (In 15 Liefrg.) 1 bis 14. Liefrg. Esslingen, J. F. Schreiber. Lex.-8. 8 und 134 S. m. 116 farb. Taf.

Wossidlo, P., Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten. Mit 525 in den Text gedr. Abbildgn., 4 Taf. in Holzschn. und 1 Karte der Vegetationsgebiete in Buntdr. 5. Aufl. Berlin, Weidmann'sche Buchhandlg. gr. 8. 288 S.

Zahlbruckner, A., Materialien z. Flechtenflora Bosniens und der Hercegovina. (Aus: Wissenschaftl. Mittheilungen aus Bosnien und der Hercegovina. 3. Bd.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 20 S.

Zukal, H., Morphologische und biologische Untersuch. über die Flechten. 1. Abhandlg. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 46 S. m. 3 Taf.

Personalnachricht.

Am 3. November verstarb zu Wonsahl bei Ibbenbüren (Provinz Westfalen) Professor Dr. G. Krabbe.

Anzeigen. [36]

Die **Assistentenstelle** am pflanzenphysiologischen Institut der Universität Göttingen ist zum 1. April 1896 neu zu besetzen.

Der Institutsdirector.
Berthold.

Von [37]

Icones
Fungorum hucusque cognitorum

Mikroskopisch-anatomische Abbildungen der Schwämme von

A. C. J. Corda.

6 Bände in Folio, mit 64 Tafeln, Prag 1837—1854, diesem gänzlich aus dem Handel verschwundenen Werke, haben wir einen neuen Abdruck in einer kleinen Anzahl von Exemplaren veranstaltet, welchen wir zum Preise von

270 Mark

für das vollständige Exemplar liefern.

Es ist dadurch dieses für die Mykologie hoch bedeutende Werk den Forschern zu mässigem Preise wieder zugänglich gemacht worden.

Berlin, N.W., Carlstrasse 11.

R. Friedländer & Sohn.

Gegen monatliche Ratenz. von 5 M. verkaufe eines der **hervorragendsten, bedeutendsten** und **umfangreichsten botanischen** Werke zu beispiellos billigem Preise: [38]

Nomenclator botanicus.

Nominum ordines, tribus, familias, divisiones, genera, subgenera vel sectiones, designantium enumeratio alphabetica.

Adjectis auctoribus, temporibus, locis systematicis apud varios, notis literariis atque etymologicis et synonymis. Conscr. Dr. **L. Pfeiffer.** 4 Bände. Hocheleg. Liebhaberhalbfrzbd. Tadellos neu

Statt 264 M. für 44 M.

Ansichtssendung bereitwilligst.

Der »Nomenclator botanicus« steht in der botanischen Literatur ohne Gleichen da. Es existirt kein anderes Werk, welches in ebenso erschöpfender Weise alle nur irgendwie nothwendigen Nachweise über Klasse, Ordnung, Abstammung, Familie, Geschlecht etc. etc. aller bis jetzt bekannten Pflanzen enthält. Das Werk ermöglicht es dem Pflanzenforscher und Pflanzenkenner, in kürzester Zeit sich Aufklärung über diese Punkte zu verschaffen und zugleich zu erfahren, welche Pflanzennamen schon und wann sie aufgestellt sind, wer sie aufstellte, wo sie zu finden sind, welche Bedeutung sie bei den einzelnen Forschern hatten, oder was sie etymologisch zu bedeuten haben. Denkbarste Ausführlichkeit und absolute Genauigkeit sind die vornehmsten Eigenschaften dieses hochbedeutenden, einzig in seiner Art dastehenden Werkes, welches dem Forscher nicht nur eine bedeutende Zeit, sondern auch eine grosse Bibliothek erspart.

R. Hachfeld, Buchhandl. Potsdam.

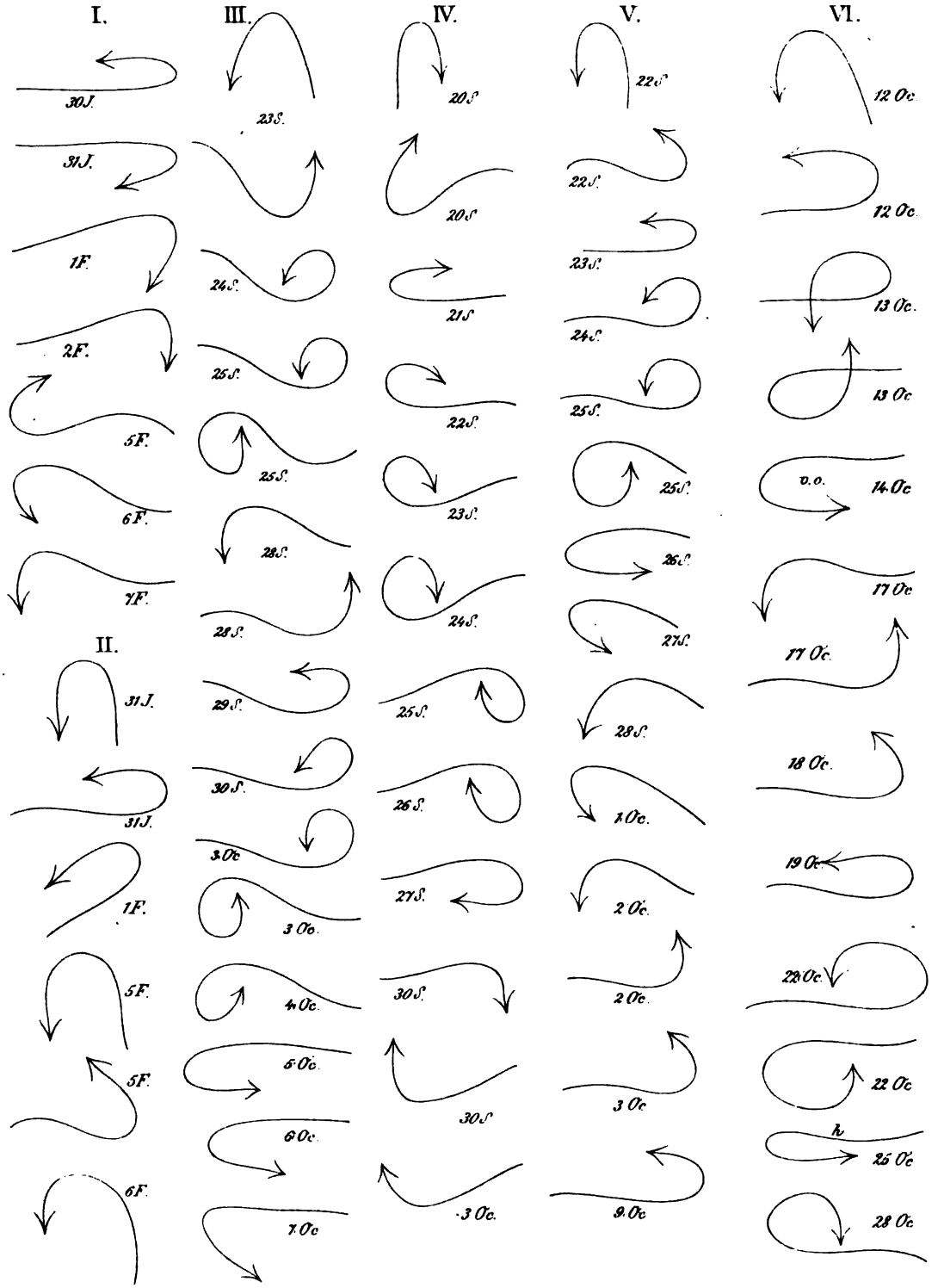
Dr. Neubert's [39]
Gartenmagazin,
Illustrirte Zeitschrift
für die Gesammtinteressen des Gartenbaues

gegründet 1847, mit Ehrendiplom und goldener Medaille prämiirt 1895, ist für jeden Gartenfreund ein werthvolles Fachblatt. Bei reicher Ausstattung beträgt das Abonnement per Jahr nur 8 Mark. — Probenummern und Prospecte werden gratis geliefert von der Expedition des **„Gartenmagazin"**, Königinstrasse 55, **München.**

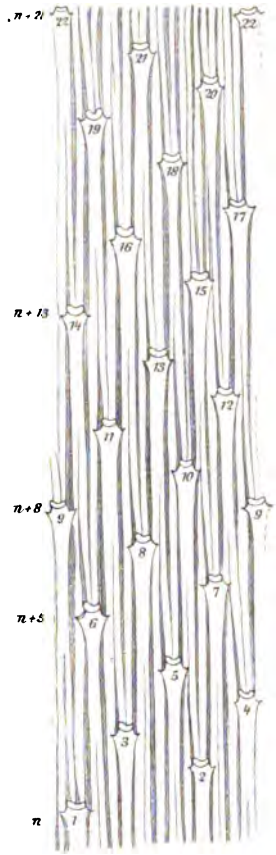
Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Entwickelungsgeschichte und Morphologie
der
polymorphen Flechtengattung Cladonia.
Ein Beitrag zur Kenntniss der Ascomyceten
von
Dr. G. Krabbe.
Mit 12 Tafeln, davon 10 in Farbendruck.
In gr. 4. VIII, 160 Seiten. 1891. brosch.
Preis 24 *M.*

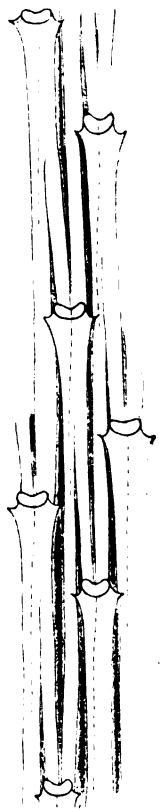
Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.


I.
30 J.
31 J.
1 F.
2 F.
5 F.
6 F.
7 F.
II.
31 J.
31 J.
1 F.
5 F.
5 F.
6 F.
III.
23 S.
24 S.
25 S.
25 S.
28 S.
28 S.
29 S.
30 S.
3 Oc
3 Oc.
4 Oc.
5 Oc.
6 Oc.
7 Oc
IV.
20 S.
20 S
20 S
21 S
22 S.
23 S.
24 S.
25 S.
26 S.
27 S.
30 S.
30 S
3 Oc.
V.
22 S.
22 S.
23 S.
24 S.
25 S.
25 S.
26 S.
27 S.
28 S.
1 Oc.
2 Oc.
2 Oc.
3 Oc
9. Oc
VI.
12 Oc.
12 Oc.
13 Oc.
13 Oc
v.o.
14. Oc
17 Oc
17 Oc.
18 Oc.
19 Oc.
22 Oc
22 Oc
h
25 Oc
28 Oc

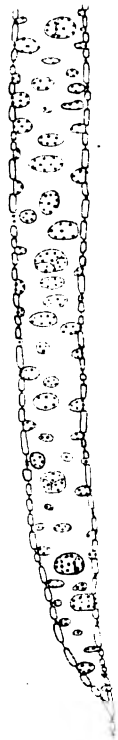
1.



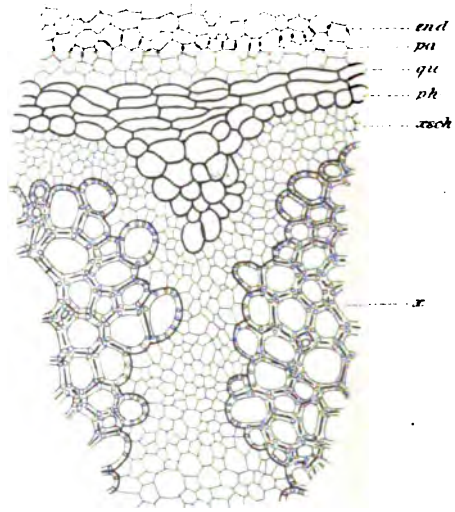
7.



5.

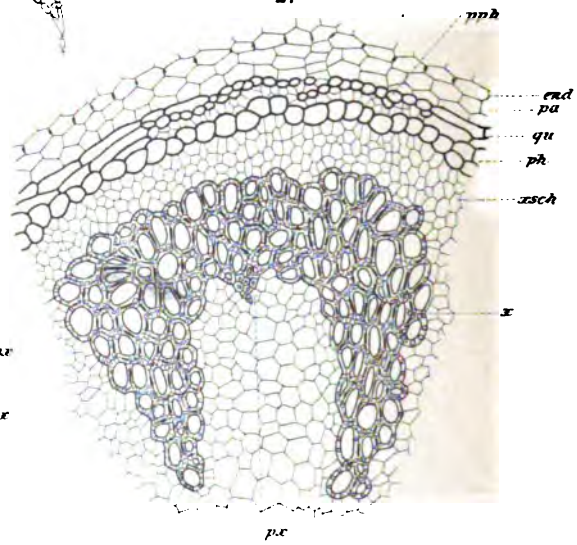


4.

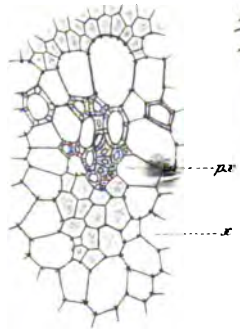


α

2.



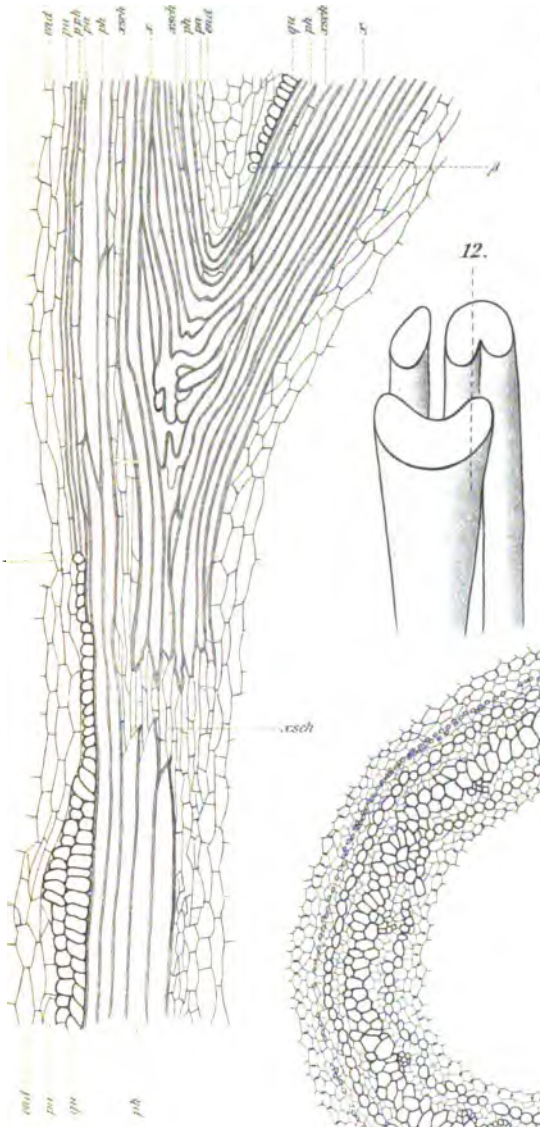
3.



6.

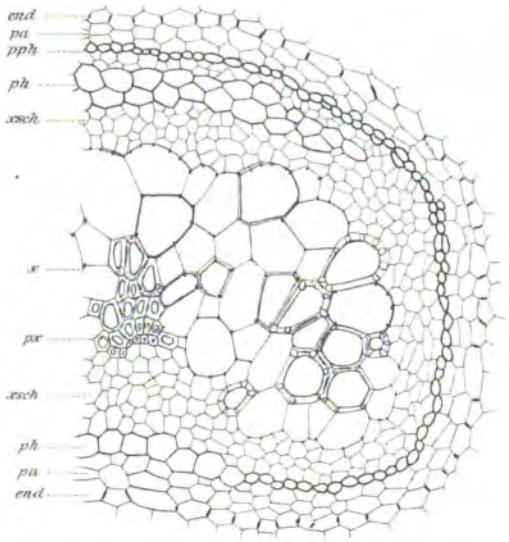
P. Zenetti del.

11.

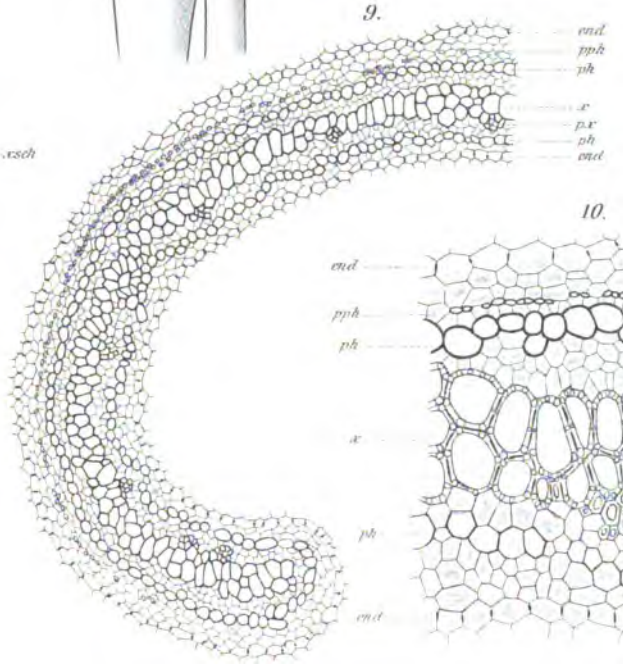


12.

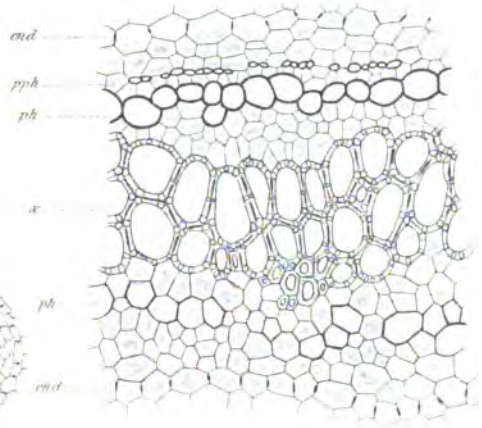
8.



9.



10.

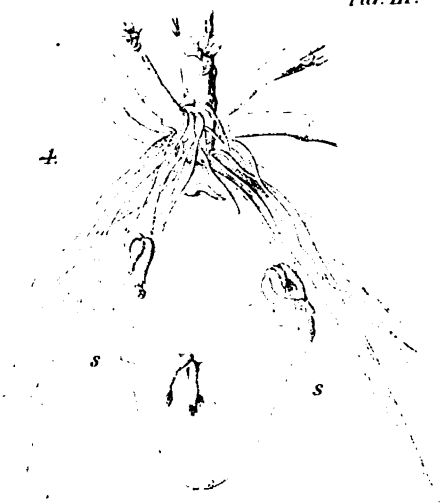


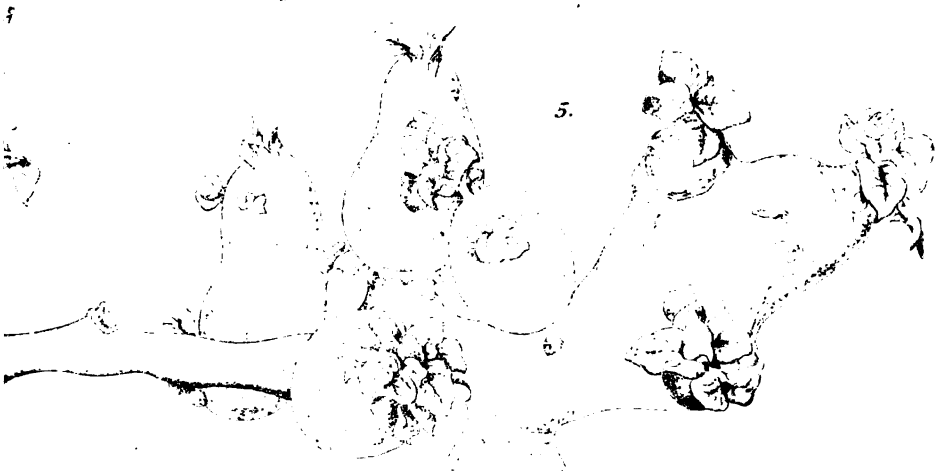
E. Lange lith. Berlin.

1.
2.

6.
7.

3.


4.
s
s


5.

8.
9.
10.

11.

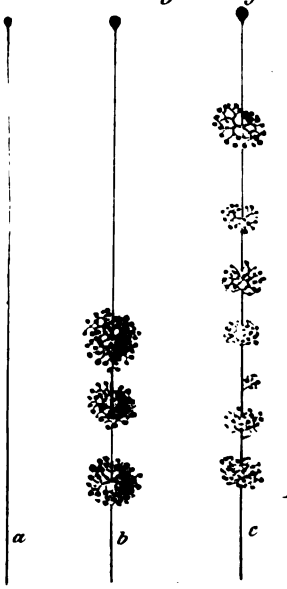


Fig. 1.

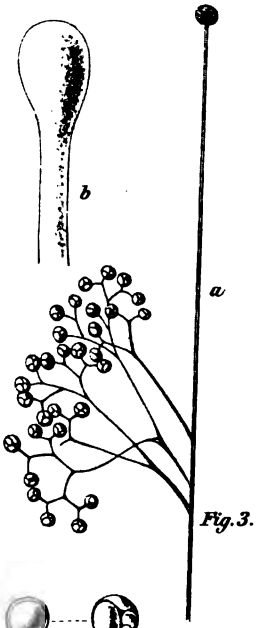


Fig. 3.

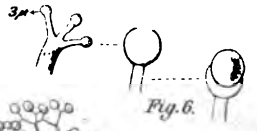


Fig. 6.

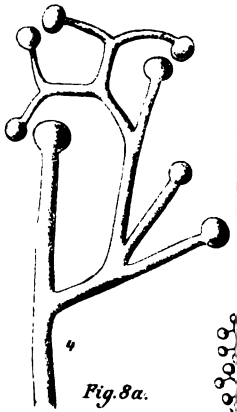


Fig. 8a.

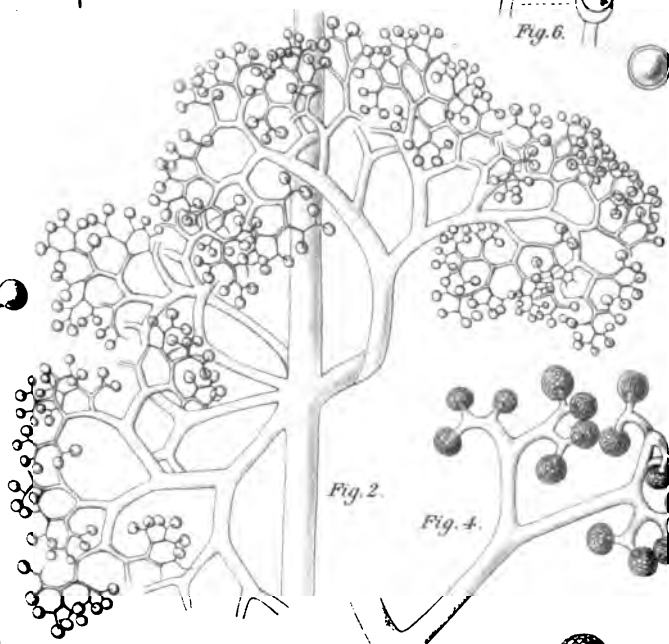


Fig. 2.

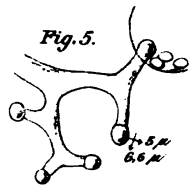


Fig. 5.

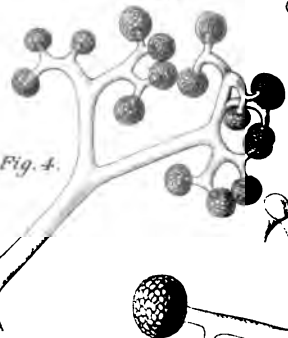


Fig. 4.

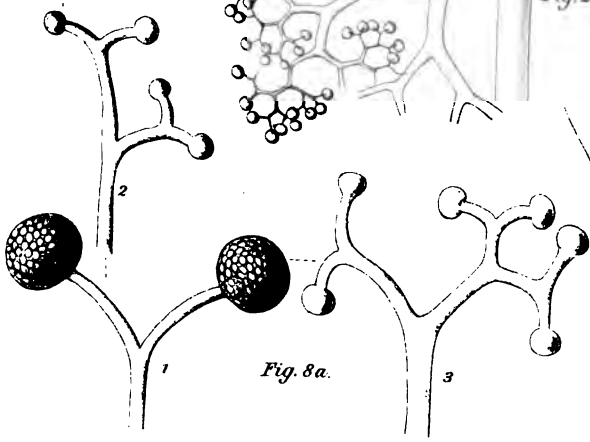


Fig. 8a.

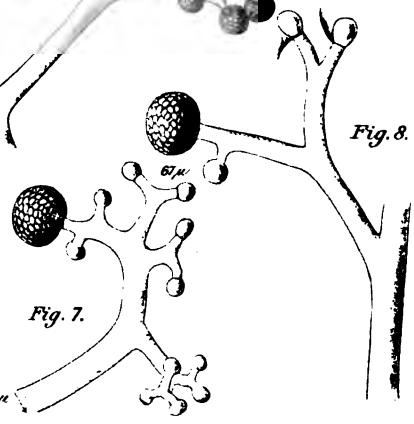


Fig. 7.

Fig. 8.

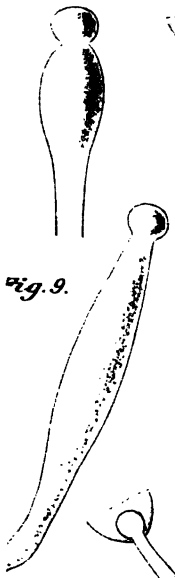


Fig. 9.

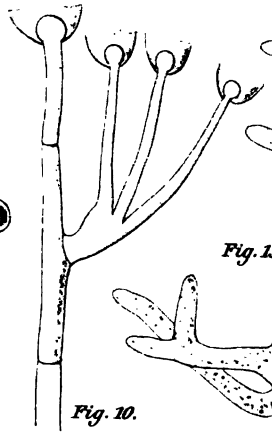


Fig. 10.

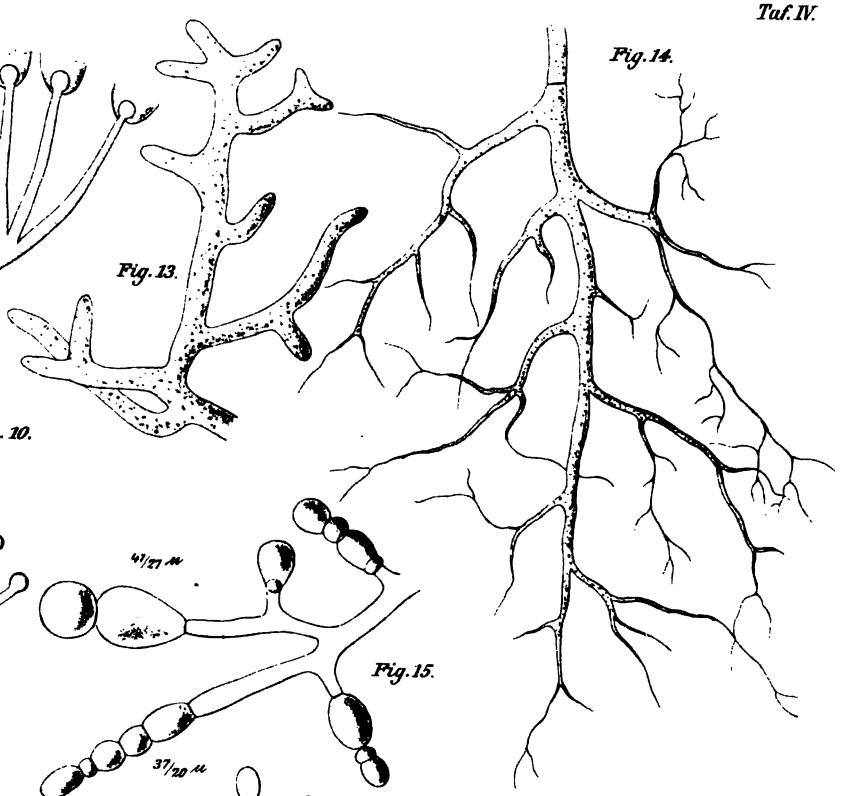


Fig. 13.

Fig. 14.

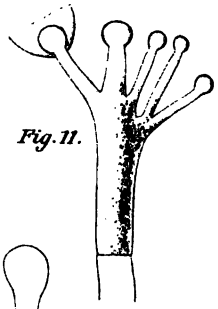


Fig. 11.

Fig. 15.

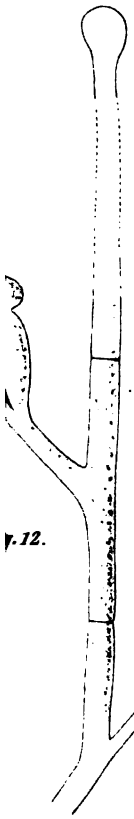


Fig. 12.

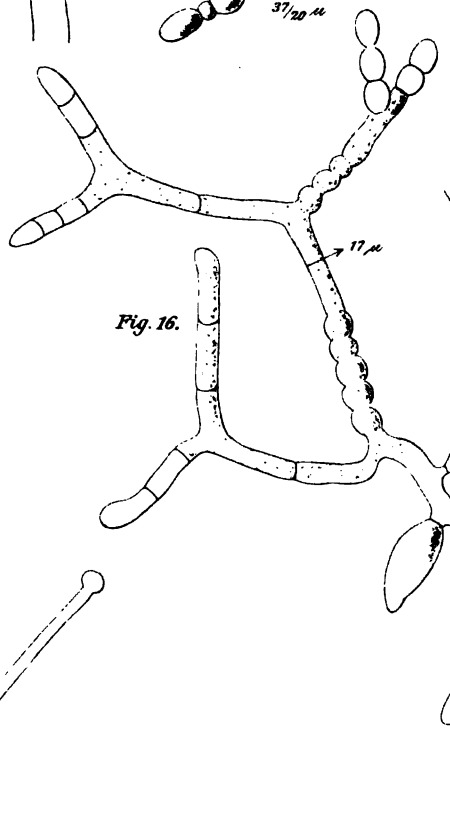


Fig. 16.

Fig. 17.

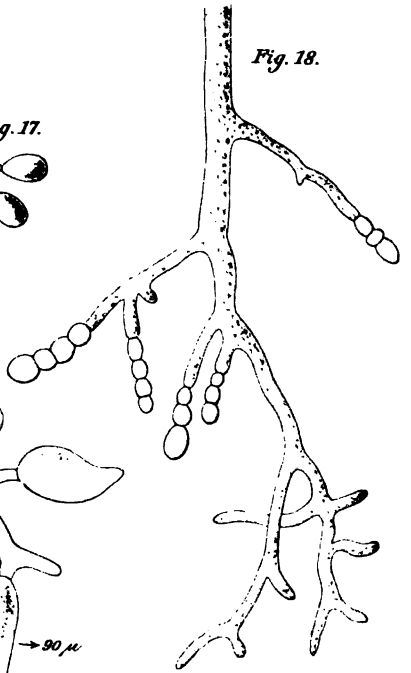
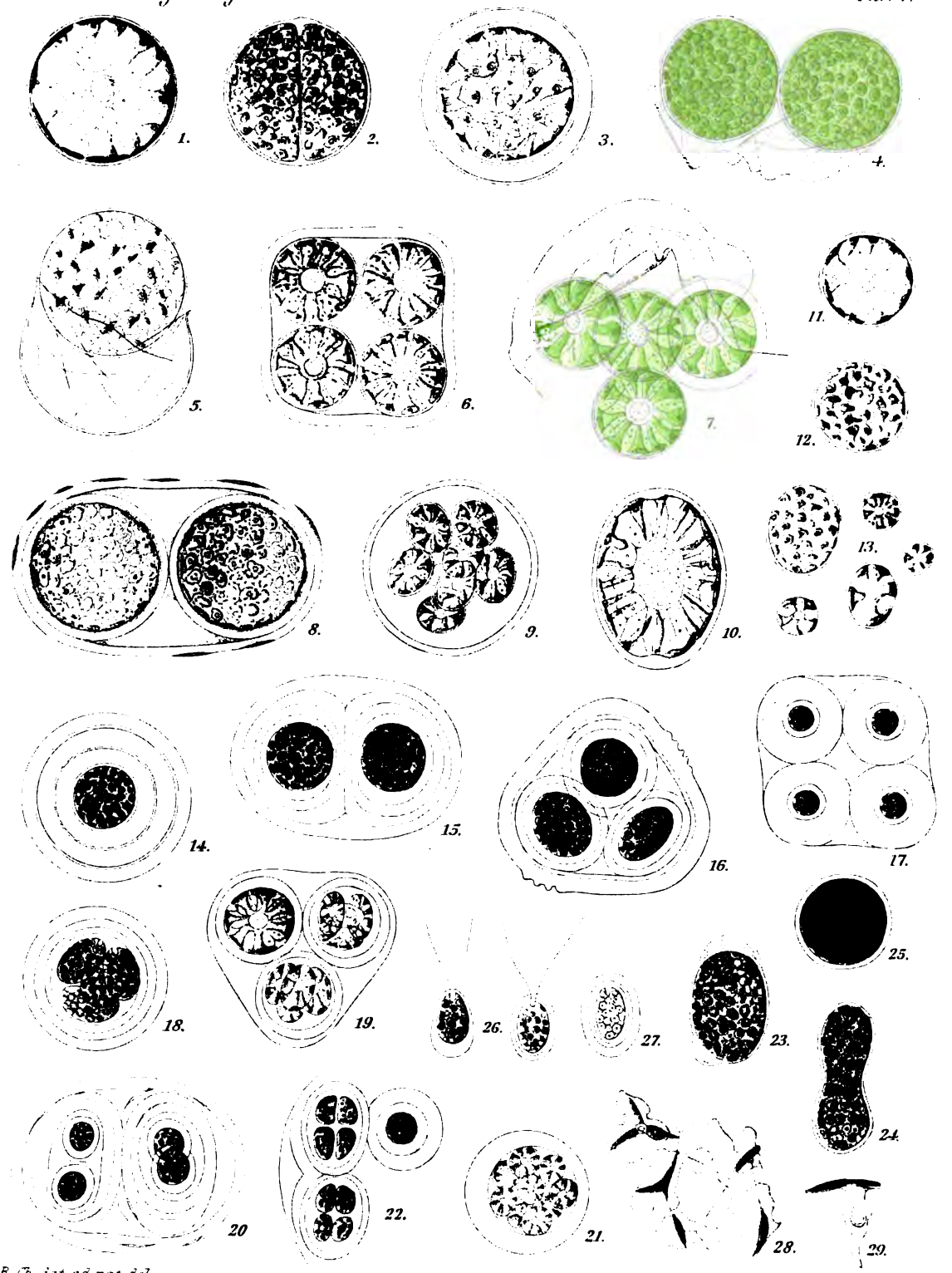


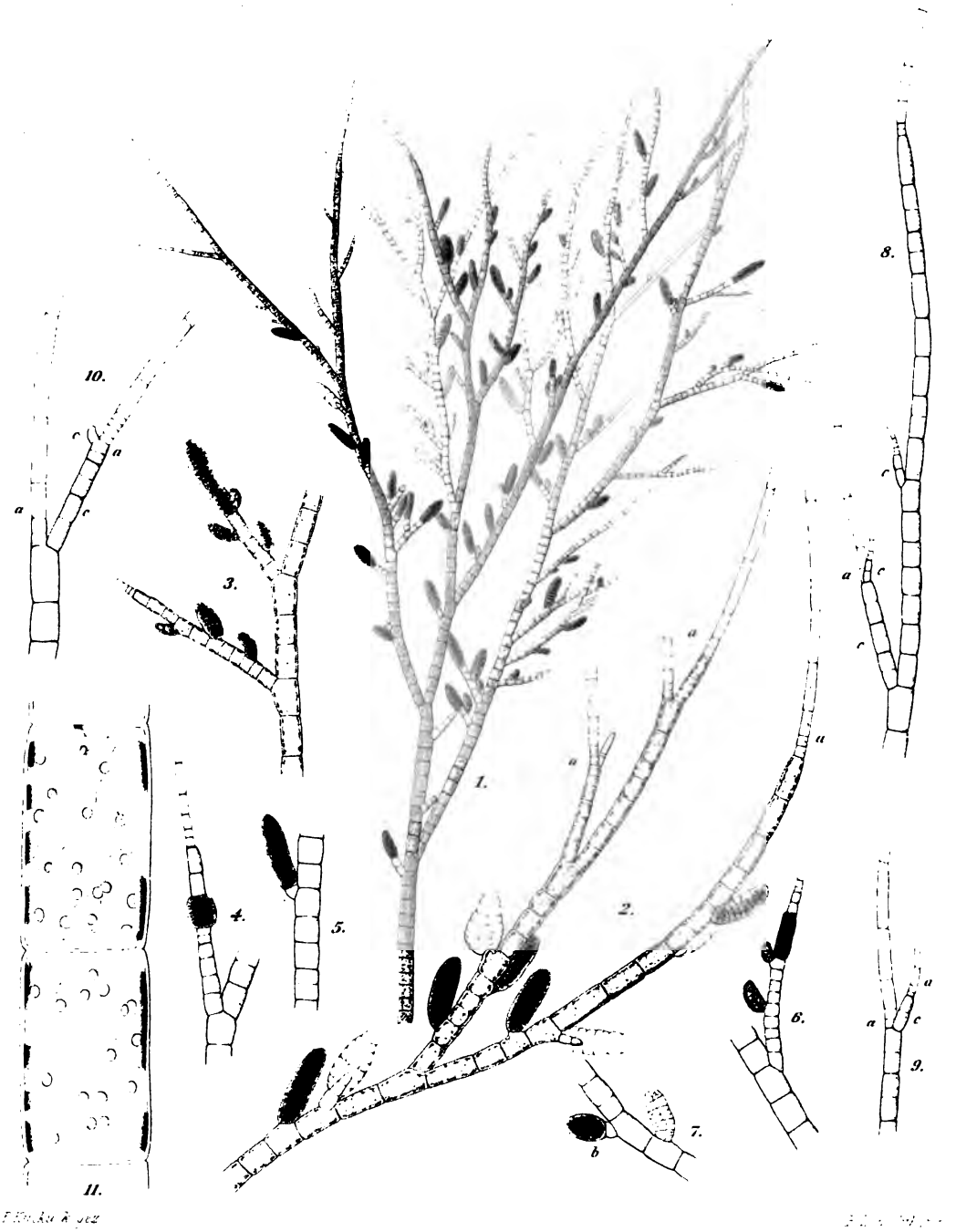
Fig. 18.

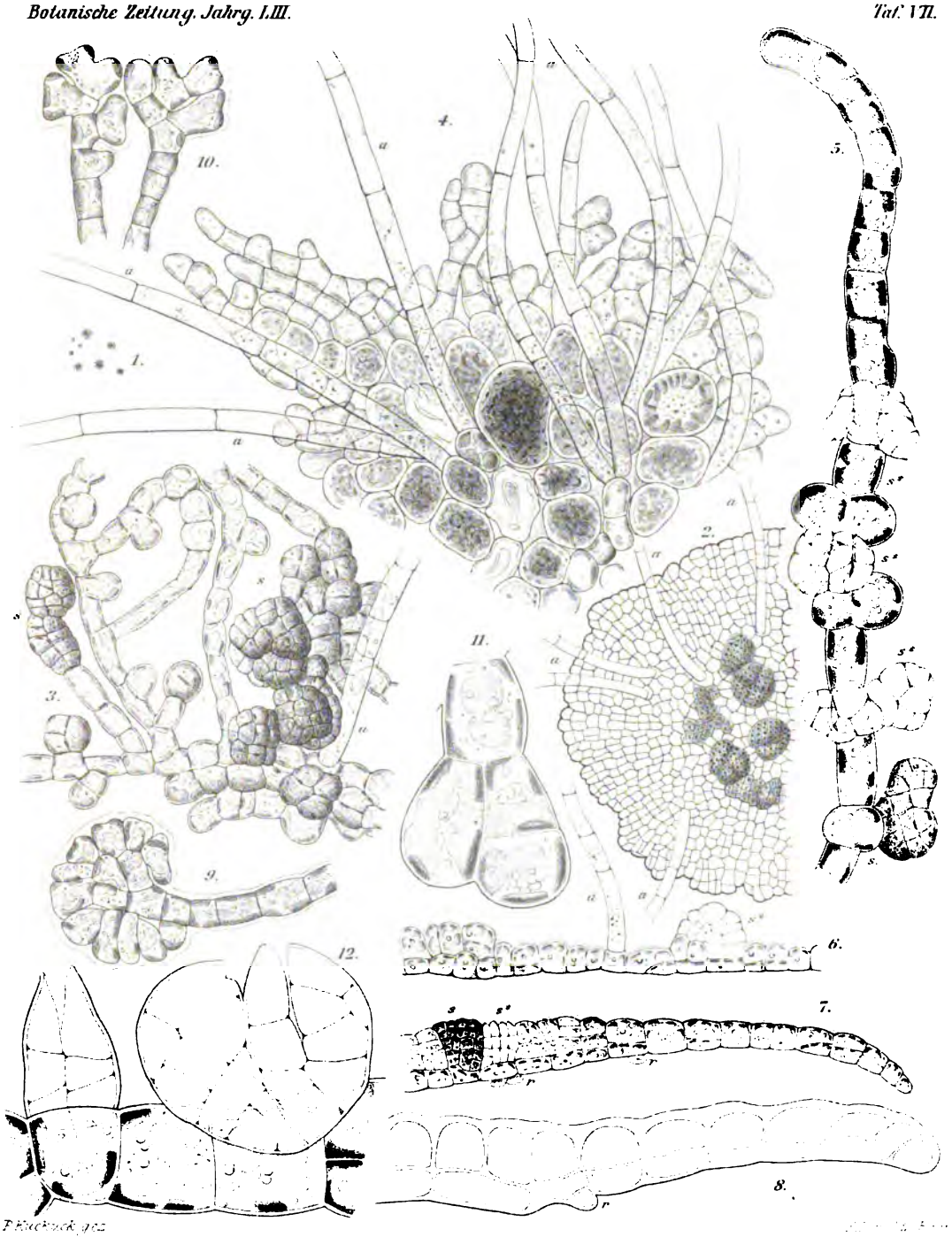
E. Lance lith. Berlin



R. Chodat ad nat. del.

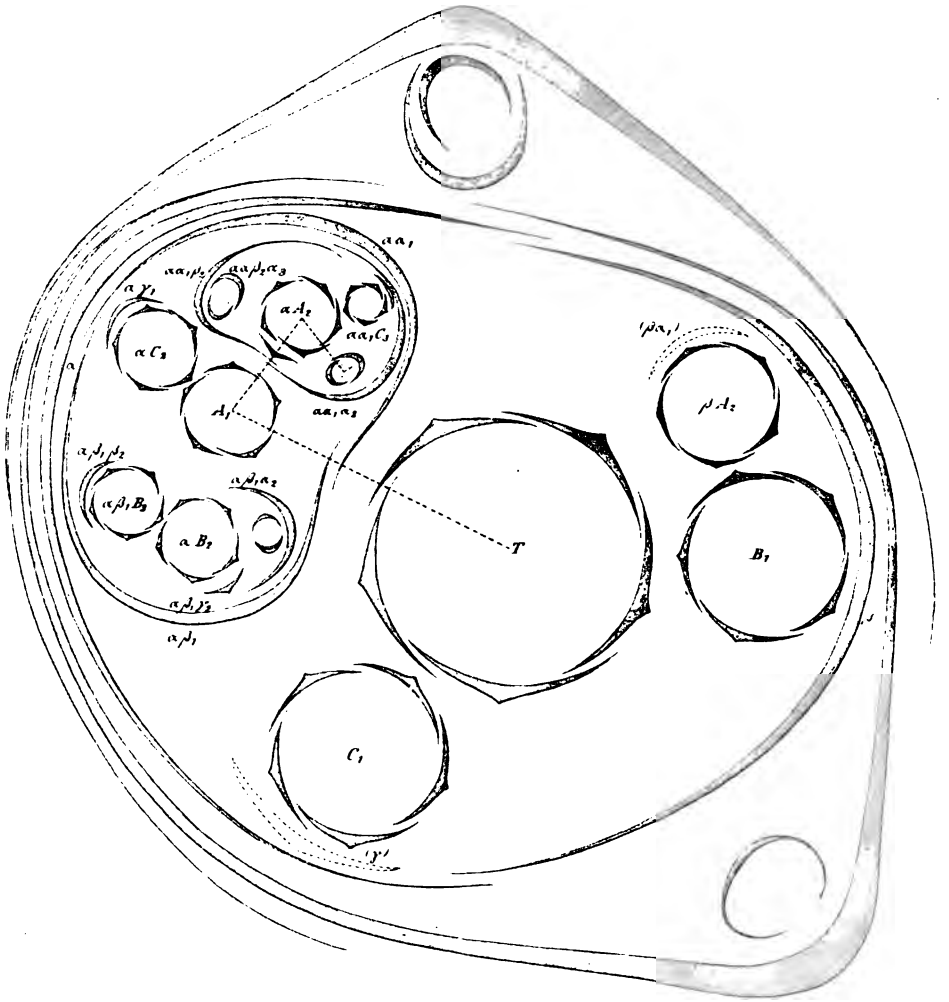
E. Laue lith. Berlin.

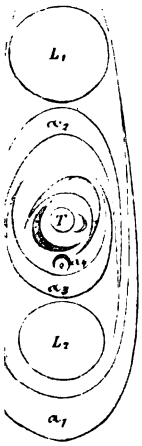

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.


10.
4.
5.
1.
2.
3.
11.
9.
6.
12.
7.
8.

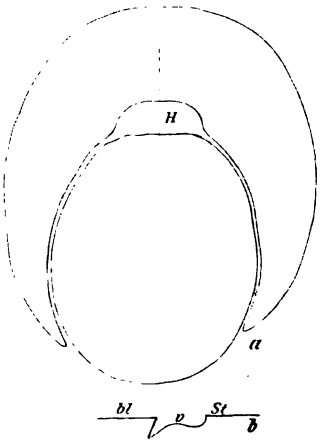
1.
T
7.
11.
$aa_1\alpha_2$
$aa_1\beta_2$
aa_1C_2
10.
αB_2
$\alpha\beta_1\alpha_2$
$\alpha\beta_1\gamma_2$
6.
γ
5
4
3
2
1
5.
2.
13.
δ
α
β
γ
14.
α
β
C
15.
9.
T
γ
C_1
α
3.

8.





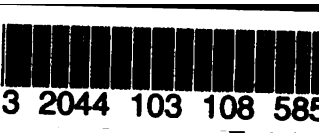
4.



16.

12.

E. Laue lith. Berlin


3 2044 103 108 585